

PROYECTO DE FIN DE GRADO

GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS – E.T.S. INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.

PEATONALIZACIÓN DE LA CALLE SANTIAGO DE CHILE – SANTIAGO DE COMPOSTELA **PEATONALIZACIÓN DA CALLE SANTIAGO DE CHILE – SANTIAGO DE COMPOSTELA** **SANTIAGO DE CHILE’S PEDESTRIANIZATION – SANTIAGO DE COMPOSTELA**

AUTOR: BRAIS HEREDIA BLANCO

MAYO DE 2019

**DOCUMENTO Nº1: MEMORIA**

- MEMORIA DESCRIPTIVA.
- MEMORIA JUSTIFICATIVA.
 - ANEJO 1: ANTECEDENTES Y SITUACION ACTUAL.
 - ANEJO 2: LEGISLACIÓN Y NORMATIVA.
 - ANEJO 3: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.
 - ANEJO 4: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.
 - ANEJO 5: GEOLOGÍA.
 - ANEJO 6: ESTUDIO GEOTÉCNICO.
 - ANEJO 7: ESTUDIO DE TRÁFICO.
 - ANEJO 8: FIRMES Y PAVIMENTOS.
 - ANEJO 9: DRENAJE.
 - ANEJO 10: ABASTECIMIENTO.
 - ANEJO 11: ILUMINACIÓN.
 - ANEJO 12: SEÑALIZACIÓN.
 - ANEJO 13: EXPROPIACIONES,
 - ANEJO 14: PLAN DE OBRA.
 - ANEJO 15: SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS.
 - ANEJO 16: MOBILIARIO URBANO.
 - ANEJO 17: IMPACTO AMBIENTAL.
 - ANEJO 18: SEGURIDAD Y SALUD.
 - ANEJO 19: GESTIÓN DE RESIDUOS.
 - ANEJO 20: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.
 - ANEJO 21: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.
 - ANEJO 22: FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.
 - ANEJO 23: PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.
 - ANEJO 24: REPORTAJE FOTOGRAFICO.

10- SANEAMIENTO.

11- ALUMBRADO.

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO.
2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.
3. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES.
4. DISPOSICIONES GENERALES.
5. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.
6. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

1. MEDICIONES.
2. CUADRO DE PRECIOS Nº1.
3. CUADRO DE PRECIOS Nº2.
4. PRESUPUESTOS PARCIALES.
5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

- 1- SITUACIÓN.
- 2- ÁMBITO DE ACTUACIÓN.
- 3- BASES DE REPLANTEO.
- 4- SITUACIÓN ACTUAL.
- 5- PLANO DE DEMOLICIÓN.
- 6- ACTUACIÓN.
- 7- DETALLE DE FIRMES.
- 8- DETALLES.
- 9- ABASTECIMIENTO.



MEMORIA DESCRIPTIVA



ÍNDICE:

1. ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL.....	3	3.12. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	7
1.1. ANTECEDENTES.	3	3.13. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....	7
1.2. OBJETO DE ESTUDIO.....	3	3.14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.	7
1.3. LOCALIZACIÓN DE LA ACTUALIZACIÓN.....	3	3.15. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.....	7
2. DATOS PREVIOS.....	3	3.16. PRESUPUESTOS.	8
2.1. NORMATIVA UTILIZADA.	3	4. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO.....	8
2.2. ESTADO ACTUAL.....	5	5. CONCLUSIÓN.....	9
2.3. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.	5		
2.4. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO.....	5		
2.5. ALTERNATIVAS.....	5		
2.6. TRÁFICO.....	6		
3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	6		
3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL.....	6		
3.2. FIRMES Y PAVIMENTOS.....	6		
3.3. DRENAJE.	6		
3.4. ALUMBRADO.	6		
3.5. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS.	6		
3.6. SEÑALIZACIÓN.	6		
3.7. GESTIÓN DE RESIDUOS.....	6		
3.8. SEGURIDAD Y SALUD.....	7		
3.9. OBRAS COMPLEMENTARIAS.	7		
3.10. PLAN DE OBRA.....	7		
3.11. PROCESO CONSTRUCTIVO.....	7		



1. ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL.

1.1. ANTECEDENTES.

El objeto de este proyecto es cumplir con los requisitos académicos necesarios para la obtención del Grado en Ingeniería de Obras Públicas por la Universidad de A Coruña.

Debido a la finalidad académica del trabajo, algunos de los datos utilizados a lo largo del proyecto han sido simulados o aproximados, pretendiendo siempre una total coherencia con la información existente de proyectos similares y con lo observado en campo.

El presente está compuesto por los siguientes documentos: Memoria, Planos, Pliego de prescripciones técnicas particulares y Presupuesto.

1.2. OBJETO DE ESTUDIO.

Este proyecto tiene como objeto el estudio del tráfico de la zona y la definición técnica de las obras, teniendo en cuenta para ello los condicionantes de carácter técnico, urbanístico, de impacto ambiental y social, y las características geológicas, geotécnicas y topográficas de los terrenos, con la valoración económica de las obras, conformando en consecuencia el documento que sirva de base para proceder a la licitación y ejecución de las obras.

Los principales objetivos a cumplir en este proyecto son los relacionados con la mejora de la comodidad en la circulación de los peatones por la ciudad y el mejorar el impacto medioambiental de los vehículos motorizados en la misma.

Los objetivos a cumplir en cuanto al tráfico motorizado son:

- Disminución de la circulación de vehículos privados en la zona de estudio a través de medidas disuasorias del mismo.
- Aumentar la velocidad de operación de los vehículos de transporte público en el centro de la ciudad al disminuir el número de vehículos privados que circulan por la zona.

Los objetivos a cumplir socialmente son:

- Facilitar la movilidad de las personas por la ciudad a través de itinerarios peatonales que unan importantes partes de la ciudad.
- Provocar unas mejores condiciones ambientales eliminando la contaminación atmosférica, acústica o visual que tiene el tráfico rodado.
- Recuperación del uso de espacio público por parte de las personas.
- Hacer más accesible la ciudad para personas con dificultades a la hora de moverse.

1.3. LOCALIZACIÓN DE LA ACTUALIZACIÓN.

El presente proyecto está ubicado en una de las zonas más céntricas de Santiago de Compostela. Una zona muy cercana a la Plaza Roja, donde se produce un gran tránsito de peatones debido a la concentración de actividades que se dan en la zona. Se trata también de una zona limítrofe con el campus

Sur de la Universidad de Santiago de Compostela y con la entrada al casco histórico compostelano, lo que provoca también un continuo flujo de transeúntes.

2. DATOS PREVIOS.

2.1. NORMATIVA UTILIZADA.

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público. Corrección de errores BOE del 3 de febrero de 2012.
- Decreto 3854/70, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras por el Estado.
- Ley de Contratos de Trabajo y disposiciones vigentes que regulen las relaciones patrón-obrero, así como cualquier otra disposición de carácter oficial.
- Ley de Ordenación Urbanística e Protección do medio rural de Galicia de 31 de diciembre de 2002.
- Real Decreto 2187/1978 de 23 de junio. Reglamento de Disciplina Urbanística.
- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
- Reglamento del Planeamiento Urbanístico Real Decreto 2157/1978.
- Normas UNE de obligado cumplimiento por el Ministerio de Fomento.
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro, de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.
- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de Carreteras.
- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras. Modificado por el Real Decreto 1911/1997, de 19 de diciembre; por el Real Decreto 597/1999, de 16 de abril y por el Real Decreto 114/2001, de 9 de febrero. La Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1997 del Ministerio de Fomento desarrolla algunos de sus artículos.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras PG-3. Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976. La Orden FOM/253/2014 actualiza artículos de materiales básicos, firmes, pavimentos, señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos. La Orden FOM/1382/2002 actualiza artículos de explanaciones, drenajes y cimentaciones. La Orden FOM/475/2002 actualiza artículos de hormigones y aceros.
- Normas de Ensayo del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo del Ministerio de Obras Públicas.
- Métodos de Ensayo del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento.



- Normas UNE del Instituto Nacional de Racionalización del Trabajo.
- Real Decreto 2147/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)”.
- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero de 2016, por la que se aprueba la Norma 3.1.-IC de Trazado de la Instrucción de Carreteras.
- Recomendaciones para el Diseño del Viario Urbano del Ministerio de Fomento.
- Norma de Carreteras 5.1. IC. Drenaje.
- Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la Norma 5.2.-IC de Drenaje superficial.
- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1-IC de Secciones de firme, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/3459/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.3-IC de Rehabilitación de firmes, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden Circular 8/2001, de 27 de diciembre, de Reciclado de firmes.
- Instrucción para el control de fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas.
- Recomendaciones para el proyecto y diseño del viario urbano del Ministerio de Fomento.
- Norma 8.1-IC de Señalización vertical de la Instrucción de Carreteras.
- Señales verticales de circulación. Tomo I. Características de las señales. Dirección General de Carreteras.
- Señales verticales de circulación. Tomo II. Catálogo y significado de las señales. Dirección General de Carreteras.
- Norma 8.2-IC sobre marcas viales.
- Instrucción 8.3.IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado.
- Orden Circular 35/2014, de 19 de mayo de 2014, sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos.
- Orden Circular 304/89 del 21 de julio sobre Señalización de obras.
- NTE-IFR. Instalaciones de distribución de agua para riego de superficies ajardinadas y limpieza de calles.
- NTE-IFA. Instalaciones para suministro de agua potable.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Reglamento de verificaciones eléctricas y regularidad en el suministro de energía eléctrica.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Normas particulares de la empresa suministradora de energía eléctrica.
- Modelo de Ordenanza de Alumbrado para la protección del medio ambiente mediante la mejora de la eficiencia energética IDEA-CEI 2002.
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
- Orden Circular 36/2015, de 24 de febrero, sobre criterios a aplicar en la iluminación de carreteras a cielo abierto y túneles. Tomos I y II.
- Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la Construcción.
- Resolución de 28 de febrero de 2012, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el V Convenio colectivo del sector de la construcción.
- Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, de 8 de noviembre de 1995.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 597/2007, de 4 de mayo, sobre publicación de las sanciones por infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.
- Real Decreto 773/97, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.



- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de responsabilidad medioambiental.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 34/07, de 15 de noviembre de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 1/1995, de 2 de enero, de protección Ambiental de la Comunidad Autónoma de Galicia.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Nota de Servicio, de 20 de diciembre de 2003, sobre emisión de certificado de buena ejecución de obras.
- EHE. Capítulo correspondiente a los ensayos del hormigón.
- AIC (Asociación de Organizaciones Independientes de Control de Calidad).
- Ley 8/1997, de 20 de agosto, de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia.
- Decreto 35/2000, de 28 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo y ejecución de la ley de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia.
- Decreto 74/2013, de 18 de abril, por el que se modifica el Decreto 35/2000, de 28 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo y ejecución de la ley de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia, para su adaptación a la Directiva 95/16/CE, del Parlamento Europeo y Consejo, de 29 de junio.
- Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro, de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.
- Orden Circular 31/2012, de 12 de diciembre de 2012, sobre propuesta y fijación de fórmulas polinómicas de revisión de precios en los proyectos de obras de la Dirección General de Carreteras.

2.2. ESTADO ACTUAL.

La zona estudiada no carece de falta de servicios urbanos, ya que al tratarse de una zona tan céntrica no presenta ese tipo de carencias. Las principales debilidades se puede resumir en las siguientes líneas:

- Velocidad de circulación de los vehículos relativamente alta para tratarse de calles urbanas con gran afluencia de peatones.
- Aparcamientos y paradas en doble fila en ciertos momentos de la semana.

- Aceras estrechas que dificultan el tránsito de peatones y de PMR mientras existe demasiado espacio destinado a vehículos motorizados.
- Interrupción de los itinerarios peatonales debido a la prioridad que ostenta la circulación motorizada.
- Concepción de la calle como “elemento de paso”.

Un correcto estudio de tráfico y diseño, así como la adecuación de la calle a sus nuevos usos darán la solución al problema, potenciando el uso peatonal en el centro de la ciudad.

2.3. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.

Se utiliza como principal fuente cartográfica la cartografía digital tridimensional proporcionada por el Ayuntamiento de Santiago de Compostela y el Instituto Geográfico Nacional.

Dada la finalidad académica del presente proyecto, no ha sido posible la realización de un levantamiento topográfico, por lo cual se recurre a la cartografía disponible para la definición de las obras proyectadas.

Debido al propio carácter académico del proyecto, el replanteo realizado carece de validez real.

2.4. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO.

El único municipio afectado por el desarrollo de la presente actuación es el de Santiago de Compostela, cuyo planeamiento municipal se rige por el PGOM de Santiago de Compostela, aprobado en el 2008.

En cuanto a los usos del suelo y a la clasificación urbanística, el conjunto de los espacios y parcelas tienen la consideración de Suelo Urbano.

2.5. ALTERNATIVAS.

Se proponen tres actuaciones que se estudiarán por separado:

- Actuación en la calle Santiago de Chile.
- Actuación en la calle Santiago de Chile y calle Frei Rosendo Salvado.
- Peatonalización de la calle Santiago de Chile.

2.5.1. ALTERNATIVA 1: Actuación en la calle Santiago de Chile.

En esta primera alternativa se propone la eliminación de los dos carriles de parada y estacionamiento y uno de los dos destinados a circulación en la Calle Santiago de Chile, con el propósito de ganar espacio para la construcción de unas aceras de mayor tamaño. Es decir, la calle quedaría constituida por un carril de circulación general al tráfico rodado y con dos aceras de unas dimensiones considerablemente mayores a las actualmente existentes.

2.5.2. ALTERNATIVA 2: Actuación en la calle Santiago de Chile y calle Frei Rosendo Salvado.

En esta alternativa lo propuesto es un añadido a la alternativa 1, ya que se trata de realizar lo descrito en el apartado anterior y una actuación similar en la calle Frei Rosendo Salvado, proyectando una calle con dos aceras de grandes dimensiones y un carril destinado a la circulación general.



2.5.3. ALTERNATIVA 3: Peatonalización de la calle Santiago de Chile.

Lo propuesto en este caso se trata de una peatonalización de la calle Santiago de Chile, ganando la totalidad de la calle para el uso peatonal.

2.6. TRÁFICO.

El estudio de tráfico desarrollado tiene por objeto la estimación del número de vehículos que soportar y soportará el viario, así como el análisis de capacidad y los niveles de servicio.

Para la realización del estudio de tráfico se han consultado fuentes del Ministerio de Fomento y se ha realizado un aforo manual en el campo. Una vez estudiados los datos previos, el desarrollo del trabajo realizado consta de las siguientes etapas:

- Análisis de la situación actual.
- Prognosis de tráfico para cada una de las alternativas.
- Análisis de funcionamiento de la red futura.

Tras estos trabajos se obtienen las IMDs y los niveles de servicio que se detallan en el anejo correspondiente de la memoria justificativa.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL.

La calle Santiago de Chile será objeto de un cambio radical ya que pasará de estar transitada continuamente por vehículos motorizados a ser una calle peatonalizada de uso exclusivo para los viandantes. No estará peatonalizada en su totalidad, dicha actuación llegará a la altura del aparcamiento público de Plaza de Vigo con el fin de dejar un carril que de servicio de entrada y salida al mismo. De todas formas, también en esta pequeña zona se ganará espacio para el uso del peatón, pues a pesar de la conservación de un carril para los vehículos motorizados, se suprime el otro existente en la situación actual.

También se realiza una actuación en el inicio de la calle Rúa Nova de Abaixo de la misma tipología que la anteriormente descrita.

3.2. FIRMES Y PAVIMENTOS.

Los firmes seleccionados se han escogido siguiendo la Norma 6.1-IC, siendo la explanada en la zona de estudio una tipo E2. Tratándose en la zona de proyecto de una categoría de tráfico T2, se ha optado por la sección 121, compuesta por 25 cm de zahorra artificial y 25 cm de mezcla bituminosa.

La sección elegida ha sido la siguiente:

- Capa de rodadura: 6 cm de mezcla bituminosa en caliente AC 16 surf D.
- Capa intermedia: 9 cm de mezcla bituminosa en caliente AC 22 bin S.
- Capa base: 15 cm de mezcla bituminosa en caliente AC 22 base G.
- Base granular: 25 cm de zahorra artificial ZA-20.

3.3. DRENAJE.

El hecho de que una carretera preste un servicio adecuado depende de su sistema de eliminación de agua. La acumulación de agua sobre la calzada procedente de la lluvia representa un peligro por deslizamiento. La infiltración del agua a la explanada puede producir el reblandecimiento de esta y deteriorar el firme, obligando a reparaciones costosas. Se proyectan para el drenaje longitudinal los siguientes elementos: caces, arquetas, sumideros y colectores.

3.4. ALUMBRADO.

El alumbrado urbano permite favorecer la seguridad y los desplazamientos, aumentar la protección de las personas y de los bienes, efectuar trabajos y actividades que únicamente podrían llevarse a cabo durante el día y asegura una mejor percepción.

El objetivo fundamental del alumbrado es permitir una visión segura y cómoda consiguiendo mejorar las condiciones existentes. En este proyecto se ha resuelto mediante la instalación de farolas de 4 metros de altura con luminarias LED.

3.5. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS.

Las afecciones al tráfico durante la ejecución de las obras se consideran significativas puesto que las propias obras se desarrollan en los viarios existentes lo cual implica una importante afección. Este ámbito se desarrolla en extensión en el anejo 15 de la memoria justificativa.

3.6. SEÑALIZACIÓN.

La señalización se compone de la señalización vertical y horizontal, apoyándose su diseño y proyecto en la Norma 8.1-IC Señalización vertical de la Instrucción de Carreteras aprobada en Orden FOM/534/2015 y en la Norma 8.2-IC Marcas viales de la Instrucción de Carreteras.

3.7. GESTIÓN DE RESIDUOS.

Con el desarrollo de este estudio se cumplirá el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los RCDs y en el que se establece la obligación de incluir en los Proyectos de Construcción un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

En el Artículo 2 de ese RD se definen los RCDs como: “cualquier sustancia u objeto que cumpliendo la definición de Residuo incluida en el artículo 3 de la ley 10/1998, se genere en una obra de construcción o demolición.”

Los residuos de demolición generados, serán llevados por transportistas autorizados y gestionados por gestores autorizados, para que estas plantas realicen los trabajos necesarios para el reciclaje o destrucción de los residuos. Durante la ejecución de los trabajos los residuos se cargarán en un camión según se van eliminando sin ser necesario su acopio.

El presupuesto del coste de la gestión de residuos es de TREINTA Y SEIS MIL SETECIENTOS CUARENTA Y NUEVE CON SESENTA Y SEIS EUROS (36.749`66 €).



3.8. SEGURIDAD Y SALUD.

El Estudio de Seguridad y Salud incluido en el proyecto se realiza en aplicación del RD 1627/1997, por el que se establecen Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

Este estudio tiene como objetivos la prevención de accidentes y enfermedades profesionales durante la ejecución de la obra. El contenido de dicho estudio se enfoca al planteamiento de diferentes normas de actuación que permitan la ejecución de los trabajos con máximas garantías de seguridad, dentro de un marco lo suficientemente amplio como para permitir alternativas y respuestas puntuales adecuadas a cada situación.

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada en todas las medidas que hayan de adaptarse en lo que se refiere a la seguridad y salud en la obra.

El empresario debe garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe. La formación deberá estar centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, adaptándose a la evolución y cambios de los mismos.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Estudio de Seguridad y Salud será de obligado cumplimiento en la obra.

La valoración económica para el Estudio de Seguridad y Salud asciende a VEINTE MIL QUINIENTOS SESENTA CON NOVENTA Y CUATRO EUROS (20.560,94€).

3.9. OBRAS COMPLEMENTARIAS.

Para el correcto funcionamiento de la actuación desarrollada en el proyecto, son necesarias una serie de obras complementarias, estas obras son los accesos provisionales y las obras de mobiliario urbano.

3.10. PLAN DE OBRA.

Se incluye también en el presente proyecto un programa de desarrollo de los trabajos o plan de obra de carácter orientativo, con la previsión del tiempo e inversión programada.

De este modo, se redacta el Anejo nº16 donde se presenta el Plan de Obra a través de un diagrama de Gantt.

3.11. PROCESO CONSTRUCTIVO.

La obra se ejecutará esencialmente en tres fases principales:

- Fase 1: comprende los dos primeros meses de actuación y en ella se llevan a cabo desde las retiradas de mobiliario y levantamientos de pavimentos actuales hasta las ejecuciones de las primeras redes de servicios y zanjas.
- Fase 2: esta fase se prevé que dure el tercer mes y abarca principalmente los trabajos de pavimentación y colocación de mobiliario urbano.

3.12. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

La Ley de evaluación ambiental, en la cual se establecen las bases que deben regir la evaluación ambiental de los planes, programas y proyectos que puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente, indica la obligatoriedad de la integración de los aspectos medioambientales en la elaboración y en la aprobación de los proyectos. De esta forma, cabe destacar la valoración del criterio ambiental a la hora de realizar el análisis de selección de alternativas.

En dicha ley se establecen determinados proyectos y trabajos en los que son necesarios un Estudio de Impacto Ambiental en el desarrollo del proyecto. Como se explica debidamente en el anejo correspondiente, en el desarrollo del proyecto que nos concierne no es de obligatoriedad la redacción de dichos estudios.

3.13. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.

De acuerdo a lo establecido en el RD 3/2011, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, establece que para los contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a quinientos mil euros será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de las Administraciones Públicas.

De este modo, en tanto a que el presupuesto base de licitación del proyecto no supera dicha cifra establecida, no es necesaria realizar dicha clasificación.

3.14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.

En cumplimiento de las ordenes correspondientes se realiza la justificación del importe de los precios unitarios que figuran en el cuadro de precios. El propio anejo de Justificación de Precios carece de carácter contractual.

Para la obtención de los precios elementales, se calculan los costes directos y los indirectos.

Se consideran como costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales que quedan integrados en la unidad o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, así como los gastos del personal, combustible, energía...

Se denominan costes indirectos a todos aquellos gastos no imputables directamente a las unidades de obra concretas, si no al conjunto de la obra, como instalaciones a pie de obra, almacenes, pabellones...

El valor de estos diferentes costes aparecen desglosados en su anejo correspondiente.

3.15. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.

Para dar cumplimiento a lo establecido en la Ley de Contratos del Sector Público, se redacta el anejo nº22 "Fórmula de revisión de precios". Según lo indicado en esta ley y teniendo en cuenta que la duración de la obra es de 3 meses, en principio no debería ser necesaria una revisión de precios.



A pesar de ello, se selecciona a título indicativo una fórmula de revisión de precios para el presente proyecto:

$$K_t = 0'03B_t/B_o + 0'12C_t/C_o + 0'02E_t/E_o + 0'08F_t/F_o + 0'09M_t/M_o + 0'03O_t/O_o + 0'03P_t/P_o + 0'14R_t/R_o + 0'12S_t/S_o + 0'01T_t/T_o + 0'01U_t/U_o + 0'32$$

3.16. PRESUPUESTOS.

Se entiende por Presupuesto de Ejecución Material, al coste que se produce dentro de la obra, para la construcción de ésta. Se calcula aplicando a las mediciones de todas las unidades de obra, los precios de ejecución material de las mismas que figuran en los cuadros de precios. El PEM de la presente obra es de DOSCIENTOS TREINTA Y TRES MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y SEIS CON DIECISÉIS euros (233.856'16€).

El Presupuesto Base de Licitación tiene por finalidad obtener el importe total de las obras al que podrán ser ejecutadas por la empresa constructora que las contrate. Por ello, tiene que recoger todos los costes que se le producen a la empresa constructora con motivo de la ejecución de las obras, así como el beneficio industrial que corresponda. Los costes producidos fuera de las obras son básicamente los gastos generales de la empresa, los gastos fiscales, las tasas de la Administración y los gastos de contratación.

Estos costes, junto con el beneficio industrial, se recogen incrementando el PEM en los porcentajes aplicables al mismo que según el Ministerio de Fomento son los siguientes:

- Beneficio Industrial: 6%.
- Gastos Generales: 13%
- IVA: 21%

El PBL de la obra es de TRESCIENTOS TREINTA Y SEIS MIL SETECIENTOS VEINTINUEVE CON CUARENTA Y OCHO euros (336.729'48€)

4. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO.

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

- MEMORIA DESCRIPTIVA
- MEMORIA JUSTIFICATIVA
 - ANEJO 1: ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL.
 - ANEJO 2: LEGISLACIÓN Y NORMATIVA.
 - ANEJO 3: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.
 - ANEJO 4: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.
 - ANEJO 5: GEOLOGÍA.
 - ANEJO 6: ESTUDIO GEOTÉCNICO.
 - ANEJO 7: ESTUDIO DE TRÁFICO.
 - ANEJO 8: FIRMES Y PAVIMENTOS.
 - ANEJO 9: DRENAJE.

- ANEJO 10: ABASTECIMIENTO.
- ANEJO 11: ILUMINACIÓN.
- ANEJO 12: SEÑALIZACIÓN.
- ANEJO 13: EXPROPIACIONES,
- ANEJO 14: PLAN DE OBRA.
- ANEJO 15: SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS.
- ANEJO 16: MOBILIARIO URBANO.
- ANEJO 17: IMPACTO AMBIENTAL.
- ANEJO 18: SEGURIDAD Y SALUD.
- ANEJO 19: GESTIÓN DE RESIDUOS.
- ANEJO 20: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.
- ANEJO 21: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.
- ANEJO 22: FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.
- ANEJO 23: PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.
- ANEJO 24: REPORTAJE FOTOGRAFICO.

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

- 1- SITUACIÓN.
- 2- ÁMBITO DE ACTUACIÓN.
- 3- BASES DE REPLANTEO.
- 4- SITUACIÓN ACTUAL.
- 5- PLANO DE DEMOLICIÓN.
- 6- ACTUACIÓN.
- 7- DETALLE DE FIRMES.
- 8- DETALLES.
- 9- ABASTECIMIENTO.
- 10- SANEAMIENTO.
- 11- ALUMBRADO.

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO.
2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.
3. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES.
4. DISPOSICIONES GENERALES.
5. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.
6. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

1. MEDICIONES.
2. CUADRO DE PRECIOS Nº1.



3. CUADRO DE PRECIOS Nº2.
4. PRESUPUESTOS PARCIALES.
5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.

5. CONCLUSIÓN.

El presente proyecto “Peatonalización de la calle Santiago de Chile – Santiago de Compostela”, cumple con la normativa en vigor de la Presidencia del Gobierno, del Ministerio de Fomento, según la relación que se incluye en el Pliego y demás normativas de aplicación.

Con lo expuesto en la presente memoria, así como en la restante documentación del proyecto, se consideran suficientemente definidas las obras proyectadas, por lo que se elevan a la aprobación del tribunal académico para su aprobación, si procediese.

Santiago de Compostela, mayo de 2018.

El autor del proyecto,

Brais Heredia Blanco.



MEMORIA JUSTIFICATIVA.



ÍNDICE:

ANEJO 1: ANTECEDENTES Y SITUACION ACTUAL.

ANEJO 2: LEGISLACIÓN Y NORMATIVA.

ANEJO 3: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.

ANEJO 4: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.

ANEJO 5: GEOLOGÍA.

ANEJO 6: ESTUDIO GEOTÉCNICO.

ANEJO 7: ESTUDIO DE TRÁFICO.

ANEJO 8: FIRMES Y PAVIMENTOS.

ANEJO 9: DRENAJE.

ANEJO 10: ABASTECIMIENTO.

ANEJO 11: ILUMINACIÓN.

ANEJO 12: SEÑALIZACIÓN.

ANEJO 13: EXPROPIACIONES,

ANEJO 14: PLAN DE OBRA.

ANEJO 15: SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS.

ANEJO 16: MOBILIARIO URBANO.

ANEJO 17: IMPACTO AMBIENTAL.

ANEJO 18: SEGURIDAD Y SALUD.

ANEJO 19: GESTIÓN DE RESIDUOS.

ANEJO 20: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.

ANEJO 21: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.

ANEJO 22: FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.

ANEJO 23: PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.

ANEJO 24: REPORTAJE FOTOGRAFICO.





ANEJO Nº1: ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL.



ÍNDICE:

1. ANTECEDENTES.....	3
1.1. INTRODUCCIÓN.....	3
1.2. OBJETO DEL PROYECTO.....	3
1.3. SITUACIÓN.....	3
1.4. ORDENACIÓN MUNICIPAL.....	3
1.4.1. Plan General de Ordenación Municipal de Santiago de Compostela.....	3
1.4.2. Clasificación del suelo.....	3
1.5. TRANSPORTE PÚBLICO.....	3
2. SITUACIÓN ACTUAL.....	3
2.1. DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA.....	3
2.2. ANÁLISIS DE APARCAMIENTOS.....	3
2.3. ESTUDIO DE TRÁFICO.....	4
2.4. ESTADO DE LA CALLE.....	4



1. ANTECEDENTES.

1.1. INTRODUCCIÓN.

El continuo crecimiento de las ciudades es una realidad inevitable y evidente. Existen estudios e indicadores que muestran que en 30 años el 70% de la población mundial vivirá en ambientes urbanos. Es por esto que son necesarias la creación de estrategias para que este crecimiento permita una mejora en la calidad de vida de cada ciudadano.

En los últimos años ha surgido el concepto de Smart City como resultado de la necesidad de orientar la vida diaria hacia un modelo de sostenibilidad, con el fin de que las ciudades posean las infraestructuras, innovación y tecnología indicada para disminuir el consumo energético y reducir las emisiones de CO₂.

Para entrar a valorar las ciudades en este ámbito se consideran diez factores clave: gobernanza, planificación urbana, gestión pública, tecnología, medioambiente, proyección internacional, cohesión social, movilidad y transporte, capital humano y economía.

1.2. OBJETO DEL PROYECTO.

La elaboración de este proyecto, titulado “Peatonalización de la Calle Santiago de Chile – Santiago de Compostela”, tiene como objeto la realización del Proyecto de Fin de Grado del Graduado en Ingeniería en Obras Públicas de la Universidade de A Coruña.

El proyecto tiene como objetivo la recuperación del espacio público para los peatones en detrimento del transporte motorizado y una recuperación de las calles urbanas como lugar de estancia, encuentro o de realización de diferentes actividades sociales, ampliando la concepción única y actual que tienen las calles urbanas como elemento de la red de transporte.

1.3. SITUACIÓN.

El presente proyecto está ubicado en una de las zonas más céntricas de Santiago de Compostela. Una zona muy cercana a la Plaza Roja, donde se produce un gran tránsito de peatones debido a la concentración de actividades que se dan en la zona. Se trata también de una zona limítrofe con el campus Sur de la Universidad de Santiago de Compostela y con la entrada al casco histórico compostelano, lo que provoca también un continuo flujo de transeúntes.

1.4. ORDENACIÓN MUNICIPAL.

1.4.1. Plan General de Ordenación Municipal de Santiago de Compostela.

El PGOM de Santiago de Compostela, aprobado en octubre de 2008, es la figura de planeamiento vigente actualmente. El PGOM tiene por objeto la ordenación integral del territorio del municipio, la definición de los elementos básicos de la estructura general de su territorio, la clasificación del suelo estableciendo su régimen jurídico y las normas para su desarrollo y ejecución.

1.4.2. Clasificación del suelo.

La clasificación del suelo constituye la división básica del suelo a efectos urbanísticos y determina los regímenes específicos de aprovechamiento y gestión. Según la realidad consolidada y el destino previsto

por el Plan para las distintas áreas, en nuestra área de estudio el suelo aparece catalogado únicamente como suelo urbano.

1.5. TRANSPORTE PÚBLICO.

La participación del transporte público en la movilidad y en la distribución modal de los viajes motorizados en Santiago de Compostela es bastante baja, en torno a un 7-8% de la movilidad total de la ciudad.

La red de autobuses urbanos de Santiago de Compostela consta de 22 líneas diferentes. La oferta diaria de transporte público es variable en función de la línea de operación, del día y de la franja horaria. De todas estas diferentes líneas, si nos centramos en las que discurren únicamente por el centro de la ciudad, se observa que de forma regular los vehículos operan de 7:00 a 23:00 horas y con una frecuencia media de 25 minutos.

El caso de las líneas de transporte público en Santiago de Compostela es un tanto peculiar, pues la mayor parte de las líneas no solo discurren por el centro de la ciudad, si no que llegan a barrios y poblaciones periféricas de la misma.

Así es todo, el ámbito de actuación donde se lleva a cabo el proyecto no producirá ninguna perturbación a la operación de los autobuses de transporte público, pues ninguna línea de las existentes discurre por la zona de trabajo.

2. SITUACIÓN ACTUAL.

2.1. DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA.

Para la redacción de este proyecto se han tenido en cuenta, entre otros, los siguientes documentos: el Plan General de Ordenación Municipal (PGOM), el Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) y el High Capacity Manual de 2010 de los EEUU (HCM 2010).

Con la creación del PMUS, el ayuntamiento de Santiago definió unas líneas de actuación, programas y planes necesarios para garantizar una movilidad sostenible en la ciudad de acuerdo con sus características y necesidades específicas. Su principal objetivo es impulsar las formas de desplazamiento más sostenibles dentro de la ciudad, compatibilizando el crecimiento económico con la preservación del medio ambiente, con el fin de garantizar una mejor calidad de vida para los ciudadanos.

2.2. ANÁLISIS DE APARCAMIENTOS.

Se analizan los diferentes aparcamientos existentes en la zona, a fin de justificar la posible eliminación de aparcamiento en superficie de la zona con el fin de ganar espacio para el uso público de peatones. Justo en la zona de proyecto existe un parking público subterráneo (Plaza de Vigo), que unido al existente en la Plaza Roja, situado muy cerca de la zona de actuación, dan idea de que, sin entrar en un estudio de datos concretos, pueden asumir plazas de aparcamiento que se tengan la intención de eliminar en las diferentes alternativas. Además, se tiene en cuenta la posibilidad de aparcar en los diferentes aparcamientos disuasorios de los campus universitarios...



2.3. ESTUDIO DE TRÁFICO.

El estudio de tráfico completo y detallado se realiza en el anejo correspondiente, concretamente el anejo nº7 de este proyecto. En esta breve introducción a la situación actual del tráfico en la zona de estudio cabe destacar la prioridad y facilidades que tiene el vehículo privado en comparación con los peatones en un entramado urbano un tanto complicado y peligroso para ciertas maniobras de vehículos motorizados. También es especialmente significativa, las situaciones de parada y aparcamiento en doble fila que se da en diferentes momentos a lo largo de la semana, con la debida interferencia que esta situación tiene tanto en el tráfico motorizado como en la las facilidades de los propios peatones.

2.4. ESTADO DE LA CALLE.

El firme actual de la calle es flexible de aglomerado asfáltico, y en ciertos tramos se encuentra en mal estado con baches importantes. Por su parte, las aceras son muy estrechas para el paso de peatones y de PMR y están constituídas por losetas hidráulicas.



ANEJO Nº2: LEGISLACIÓN Y NORMATIVA.



ÍNDICE:

1. LEGISLACIÓN.....	3
1.1. DISPOSICIONES LEGALES GENERALES.....	3
1.2. DISPOSICIONES TÉCNICAS.....	3
1.2.1. GENERALES.....	3
1.2.2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.	3
1.2.3. TRAZADO.....	3
1.2.4. DRENAJE.....	3
1.2.5. FIRMES.	3
1.2.6. SEÑALIZACIÓN.....	3
1.2.7. RIEGO Y ABASTECIMIENTO.....	4
1.2.8. ENERGÍA ELÉCTRICA.....	4
1.2.9. ILUMINACIÓN.....	4
1.2.10.SEGURIDAD Y SALUD.....	4
1.2.11.IMPACTO AMBIENTAL.	4
1.2.12.CONTROL DE CALIDAD.....	4
1.2.13.ACCESIBILIDAD.....	4
1.2.14.REVISIÓN DE PRECIOS.....	5



1. LEGISLACIÓN.

El contratista está obligado al cumplimiento de la legislación vigente aunque no se encuentre expresamente indicada en el pliego o en cualquier otro documento contractual.

1.1. DISPOSICIONES LEGALES GENERALES.

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público. Corrección de errores BOE del 3 de febrero de 2012.
- Decreto 3854/70, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras por el Estado.
- Ley de Contratos de Trabajo y disposiciones vigentes que regulen las relaciones patrón-obraero, así como cualquier otra disposición de carácter oficial.
- Ley de Ordenación Urbanística e Protección do medio rural de Galicia de 31 de diciembre de 2002.
- Real Decreto 2187/1978 de 23 de junio. Reglamento de Disciplina Urbanística.
- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
- Reglamento del Planeamiento Urbanístico Real Decreto 2157/1978.
- Normas UNE de obligado cumplimiento por el Ministerio de Fomento.
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro, de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.

1.2. DISPOSICIONES TÉCNICAS.

1.2.1. GENERALES.

- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de Carreteras.
- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras. Modificado por el Real Decreto 1911/1997, de 19 de diciembre; por el Real Decreto 597/1999, de 16 de abril y por el Real Decreto 114/2001, de 9 de febrero. La Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1997 del Ministerio de Fomento desarrolla algunos de sus artículos.

1.2.2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras PG-3. Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976. La Orden FOM/253/2014 actualiza artículos de materiales básicos, firmes, pavimentos, señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos. La Orden FOM/1382/2002 actualiza artículos de explanaciones, drenajes y cimentaciones. La Orden FOM/475/2002 actualiza artículos de hormigones y aceros.

- Normas de Ensayo del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo del Ministerio de Obras Públicas.
- Métodos de Ensayo del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento.
- Normas UNE del Instituto Nacional de Racionalización del Trabajo.
- Real Decreto 2147/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)”.

1.2.3. TRAZADO.

- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero de 2016, por la que se aprueba la Norma 3.1.-IC de Trazado de la Instrucción de Carreteras.
- Recomendaciones para el Diseño del Viario Urbano del Ministerio de Fomento.

1.2.4. DRENAJE.

- Norma de Carreteras 5.1. IC. Drenaje.
- Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la Norma 5.2.-IC de Drenaje superficial.

1.2.5. FIRMES.

- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1-IC de Secciones de firme, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/3459/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.3-IC de Rehabilitación de firmes, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden Circular 8/2001, de 27 de diciembre, de Reciclado de firmes.
- Instrucción para el control de fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas.
- Recomendaciones para el proyecto y diseño del viario urbano del Ministerio de Fomento.

1.2.6. SEÑALIZACIÓN.

- Norma 8.1-IC de Señalización vertical de la Instrucción de Carreteras.
- Señales verticales de circulación. Tomo I. Características de las señales. Dirección General de Carreteras.
- Señales verticales de circulación. Tomo II. Catálogo y significado de las señales. Dirección General de Carreteras.
- Norma 8.2-IC sobre marcas viales.
- Instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado.
- Orden Circular 35/2014, de 19 de mayo de 2014, sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos.



- Orden Circular 304/89 del 21 de julio sobre Señalización de obras.

1.2.7. RIEGO Y ABASTECIMIENTO.

- NTE-IFR. Instalaciones de distribución de agua para riego de superficies ajardinadas y limpieza de calles.
- NTE-IFA. Instalaciones para suministro de agua potable.

1.2.8. ENERGÍA ELÉCTRICA.

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Reglamento de verificaciones eléctricas y regularidad en el suministro de energía eléctrica.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Normas particulares de la empresa suministradora de energía eléctrica.
- Modelo de Ordenanza de Alumbrado para la protección del medio ambiente mediante la mejora de la eficiencia energética IDEA-CEI 2002.

1.2.9. ILUMINACIÓN.

- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
- Orden Circular 36/2015, de 24 de febrero, sobre criterios a aplicar en la iluminación de carreteras a cielo abierto y túneles. Tomos I y II.

1.2.10. SEGURIDAD Y SALUD.

- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la Construcción.
- Resolución de 28 de febrero de 2012, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el V Convenio colectivo del sector de la construcción.
- Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, de 8 de noviembre de 1995.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 597/2007, de 4 de mayo, sobre publicación de las sanciones por infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.
- Real Decreto 773/97, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

1.2.11. IMPACTO AMBIENTAL.

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de responsabilidad medioambiental.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 34/07, de 15 de noviembre de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 1/1995, de 2 de enero, de protección Ambiental de la Comunidad Autónoma de Galicia.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

1.2.12. CONTROL DE CALIDAD.

- Nota de Servicio, de 20 de diciembre de 2003, sobre emisión de certificado de buena ejecución de obras.
- EHE. Capítulo correspondiente a los ensayos del hormigón.
- AIC (Asociación de Organizaciones Independientes de Control de Calidad).

1.2.13. ACCESIBILIDAD.

- Ley 8/1997, de 20 de agosto, de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia.
- Decreto 35/2000, de 28 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo y ejecución de la ley de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia.
- Decreto 74/2013, de 18 de abril, por el que se modifica el Decreto 35/2000, de 28 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo y ejecución de la ley de accesibilidad y supresión



de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia, para su adaptación a la Directiva 95/16/CE, del Parlamento Europeo y Consejo, de 29 de junio.

1.2.14. REVISIÓN DE PRECIOS.

- Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro, de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.
- Orden Circular 31/2012, de 12 de diciembre de 2012, sobre propuesta y fijación de fórmulas polinómicas de revisión de precios en los proyectos de obras de la Dirección General de Carreteras.

Además, serán de aplicación todas aquellas publicaciones que en materia de ejecución de obra y a efectos de normalización, sean aprobadas por el Ministerio Fomento.

En caso de discrepancia o incompatibilidad entre algunas de las condiciones impuestas por las normas señaladas y las correspondientes al Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalecerá lo dispuesto en este. Si existieran diferencias entre las normas señaladas, la elección de la norma a aplicar será facultad de la Dirección de Obra.



ANEJO Nº3: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.



ÍNDICE:

1.INTRODUCCIÓN.	3
2.CARTOGRAFÍA.	3
3.TOPOGRAFÍA.	3
4.REPLANTEO.	3
4.1.CONDICIONES.	3
4.2.BASES DE REPLANTEO.	3



1. INTRODUCCIÓN.

En este anejo se definirán las características topográficas del ámbito del proyecto, describiéndose la cartografía que ha sido utilizada en el mismo y se indican las fuentes de datos empeladas.

Dado que este proyecto tiene una finalidad académica, no se han realizado trabajos topográficos de campo que pudiesen definir con mayor precisión la topografía real.

2. CARTOGRAFÍA.

Para la realización del presente proyecto se ha utilizado la cartografía facilitada por el Ayuntamiento de Santiago de Compostela, con escalas 1/2000 y 1/5000, y el Instituto Geográfico Nacional (IGN), con escala 1/25000. La zona de estudio se encuentra dentro del huso UTM número 29.

3. TOPOGRAFÍA.

Dada la finalidad académica del presente proyecto, no ha sido posible la realización de un levantamiento topográfico, por lo cual se recurre a la cartografía disponible para la definición de las obras proyectadas.

Debido a la naturaleza del proyecto y a que tendrá lugar en sistemas generales ya ejecutados, no es necesario un estudio tan concreto del terreno en cuanto a movimiento de tierras como podría ser el de un proyecto de nueva ejecución.

En la zona de estudio del proyecto no debería existir problema alguno con la topografía. Los movimientos de tierra no serán grandes debido a la naturaleza de las obras.

Las pendientes existentes no son grandes, se sitúan entre el 2 y 3 %, siendo la mayor limitación constructiva el mantener las cotas actuales existentes.

4. REPLANTEO.

4.1. CONDICIONES.

Los puntos fijos que se tomarán para la realización del replanteo de la obra se adaptarán a las siguientes condiciones:

- Se tomarán puntos que no vayan a ser susceptibles de cambio durante las obras, intentando que se sitúen fuera del alcance de las mismas.
- Los puntos deben poder ser visibles, pudiendo visualizarse desde cada base al menos otras dos, para poder realizar una correcta triangulación.
- Deben definir la obra por completo.

4.2. BASES DE REPLANTEO.

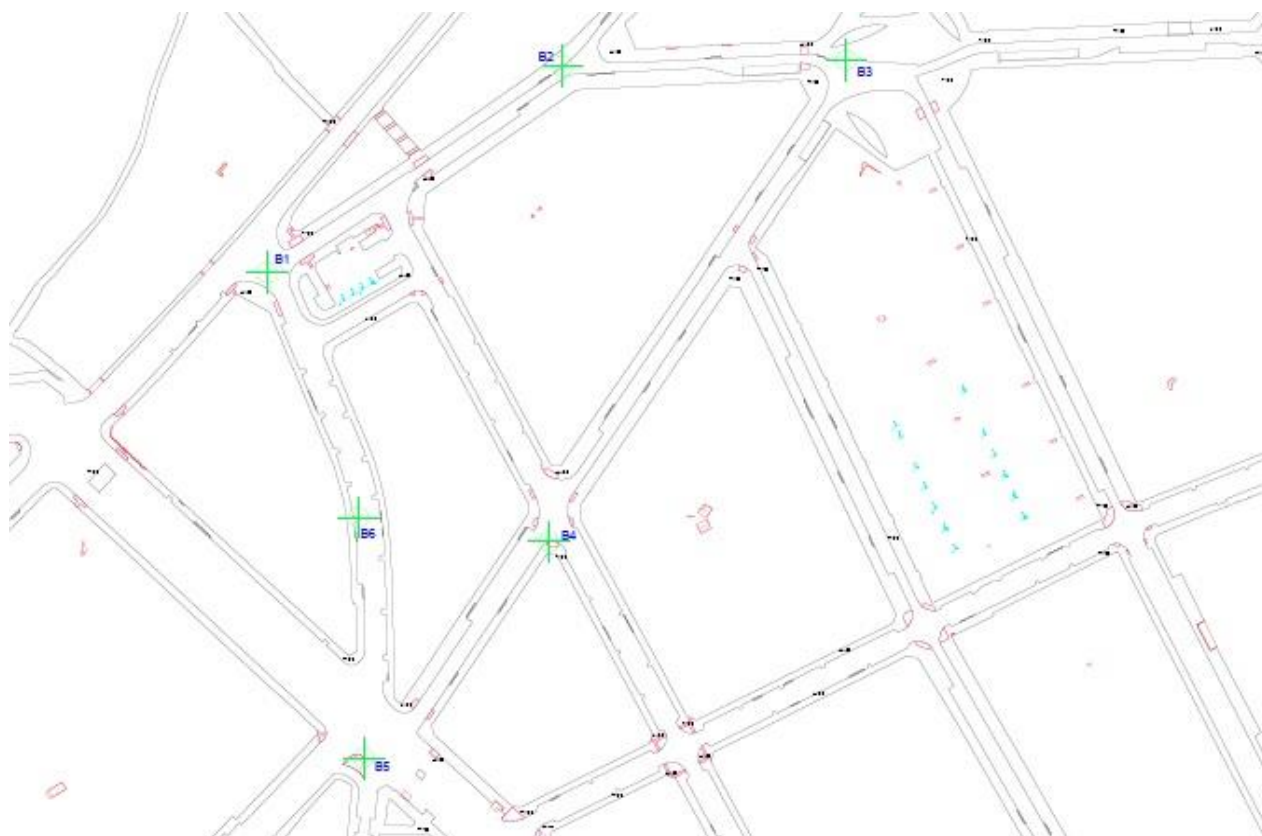
Se tomarán las siguientes bases de replanteo, cuya localización se muestra en el plano correspondiente. Los puntos que se tomen como bases de replanteo se señalarán en la obra mediante un clavo con pintura roja clavado sobre la acera correspondiente.

Debido a que se trata de un trabajo de fin de grado no se estudia la posibilidad de crear unos ejes locales desde los cuales replantear de un modo más sencillo la obra completa. En este caso, los puntos se identificarán con las coordenadas UTM de cada uno de los puntos, así como sus cotas.

En un proyecto profesional real se deberían proporcionar las coordenadas UTM y las coordenadas locales, para medir de modo sencillo las distancias en la obra.

BASES DE REPLANTEO		COORDENADAS UTM	
BASES	X	Y	Z
B1	536550.24	4746889.12	235
B2	536672.65	4746968.98	228
B3	536786.15	4746968.34	228
B4	536666.28	4746787.56	224
B5	536594.57	4746687.74	224
B6	536588.11	4746796.23	229







ANEJO Nº4: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.	3
2. ANTECEDENTES.	3
2.1. IMPORTANCIA DE LA PLAZA ROJA.	3
2.2. PROBLEMÁTICA.	3
3. OBJETIVOS.	3
4. CRITERIOS DE DISEÑO.	4
4.1. TRAZADO.	4
4.1.1. Trazado en planta.	4
4.1.4. Circulación de los peatones.	4
5. PROPUESTAS DE REMODELACIÓN.	4
5.1. ALTERNATIVA 0.	4
5.2. ALTERNATIVA 1: ACTUACIÓN EN LA CALLE SANTIAGO DE CHILE.	5
5.3. ALTERNATIVA 2: ACTUACIÓN EN LA CALLE SANTIAGO DE CHILE Y CALLE FREI ROSENDO SALVADO.	5
6. SISTEMA DE VALORACIÓN DE ALTERNATIVAS.	6
7. ELECCIÓN ALTERNATIVA ÓPTIMA.	9



1. INTRODUCCIÓN.

El objetivo de este anejo consiste en describir y analizar las diferentes alternativas consideradas para solucionar el problema a resolver existente en la zona y escoger de manera justificada la alternativa óptima.

De esta manera, se recoge en este anejo el estudio que define y documenta las variables y elementos que intervienen en las distintas alternativas al problema planteado, proporcionando una herramienta que permite realizar la toma de decisiones desde un punto de vista objetivo, indicando, finalmente, cuál es la mejor de las alternativas propuestas.

Ha sido realizado también un estudio de tráfico en la zona de análisis, con el fin de que sea un factor de decisión importante en el proceso de selección de la alternativa adecuada. Este estudio aparece analizado y explicado en su anejo correspondiente.

2. ANTECEDENTES.

Se lleva a cabo un análisis de la zona de estudio para poder conocer el alcance y la necesidad del proyecto.

De esta forma, se analiza la importancia de la zona a estudiar en el global de la ciudad, otro breve análisis urbanístico y el estudio de tráfico ya comentado.

2.1. IMPORTANCIA DE LA PLAZA ROJA.

La Plaza Roja es una de las zonas más céntricas y conocidas de Santiago de Compostela. A su alrededor se concentra un gran número de zonas de ocio, siendo este fin una de las actividades que generan la necesidad de moverse por y hacia esta zona a las personas.

A su vez, también se trata de una zona de tránsito y de paso de gran importancia en el núcleo santiagués tanto para el tráfico motorizado como para la movilidad a pie. Esto es debido a que se sitúa relativamente cerca de zonas de gran afluencia diaria como el Hospital Clínico Universitario, el campus Sur de la Universidad de Santiago de Compostela o del casco histórico compostelano.

Si bien es cierto que la Plaza Roja se encuentra en el centro de la zona del Ensanche de la ciudad santiaguesa con un gran número de calles que rodean a la misma, la zona de estudio será una de las manzanas que dan entrada y salida de la propia plaza.

2.2. PROBLEMÁTICA.

El principal problema que tienen las calles que rodean a la Plaza Roja es que la intensidad de vehículos que circulan por estas calles es elevada, especialmente en determinadas horas, debido a la tipología de las mismas.

	C/ Frei Rosendo Salvado	Av. De Vilagarcía	C/ Santiago de Chile	Rúa Nova de Abaixo	C/ Santiago Estero
Aforo (15 min)	195	41	56	36	40
S (veh/h)	780	164	224	146	158
IMD (veh/día)	18720	3936	5376	3494	3802

Además, el espacio destinado a la circulación de vehículos motorizados es mucho mayor que el destinado a los peatones y a otros medio de transporte. Esta circunstancia se agrava al ser una zona que suele tener mucha mayor afluencia peatonal que motorizada.

Otra cuestión problemática de la zona es la dificultad de proponer cambios de sentido en las calles a estudiar ya que la zona de estudio se trata tan solo de una manzana, y no de la totalidad del Ensanche.

2.3. ANÁLISIS DE TRÁFICO.

Como se recoge posteriormente en el anejo correspondiente, el estudio de tráfico se ha realizado con una serie de datos recogidos manualmente y otros proporcionados por fuentes oficiales. El objetivo es disponer de información real y lo más veraz posible teniendo en cuenta las limitaciones intrínsecas al proyecto.

Se ha realizado el análisis del tráfico y de los niveles de servicio correspondientes con la metodología recogida en el HCM2010 para intersecciones semaforizadas y no semaforizadas.

Los niveles de servicio son generalmente moderados, excepto en la calle Frey Rosendo Salvado. Estos datos justifican, en cierto modo, los objetivos de actuación de perjudicar la circulación de vehículos privados en beneficio de los peatones.

2.4. PLANEAMIENTO.

De acuerdo a lo reflejado en el Plan general de Ordenación Municipal del Ayuntamiento de Santiago de Compostela, la actuación tendrá lugar en ámbito de suelo urbano, lo que no supone ningún cambio ni aprovechamiento indebido de tal espacio. Además, no existe ninguna zona ni elemento de protección en el interior ni en el límite de la zona de estudio.

3. OBJETIVOS.

Los principales objetivos a cumplir en este proyecto son los relacionados con la mejora de la comodidad en la circulación de los peatones por la ciudad y el mejorar el impacto medioambiental de los vehículos motorizados en la misma.

Los objetivos a cumplir en cuanto al tráfico motorizado son:

- Disminución de la circulación de vehículos privados en la zona de estudio a través de medidas disuasorias del mismo.
- Aumentar la velocidad de operación de los vehículos de transporte público en el centro de la ciudad al disminuir el número de vehículos privados que circulan por la zona.

Los objetivos a cumplir socialmente son:

- Facilitar la movilidad de las personas por la ciudad a través de itinerarios peatonales que unan importantes partes de la ciudad.



- Provocar unas mejores condiciones ambientales eliminando la contaminación atmosférica, acústica o visual que tiene el tráfico rodado.
- Recuperación del uso de espacio público por parte de las personas.
- Hacer más accesible la ciudad para personas con dificultades a la hora de moverse.

4. CRITERIOS DE DISEÑO.

Existe una serie de limitaciones que deben ser respetadas, independientemente de la solución elegida.

4.1. TRAZADO.

La velocidad límite en la zona de estudio es de 40 km/h, debido a que transcurre en zona urbana.

La idea inicial era limitar la totalidad de la zona objeto de estudio a 30 km/h con el fin de mejorar la seguridad y comodidad de los peatones, buscando a la vez el calmado del tráfico motorizado en las zonas en las que se proyectaría una prioridad peatonal.

Se decide finalmente establecer la limitación de circulación a 40 km/h, debido a que en la norma 3.1.-IC de Trazado no están disponibles las condiciones necesarias para la circulación a 30 km/h, todavía en estudio. Además, debido al carácter académico del presente proyecto, no se disponen de las herramientas necesarias para realizar una correcta estimación de dichas condiciones. Estos son los motivos que llevan a establecer como límite de velocidad los 40 km/h.

4.1.1. Trazado en planta.

Para el trazado en planta se establecen unos radios mínimos de curvatura según la velocidad de proyecto, a la vez que unas distancias mínimas entre dos alineaciones curvas, según estas sean en forma de S o no.

Para una carretera convencional de velocidad de proyecto 40 km/h, estos valores serían:

- Longitud mínima en recta, S: 56 m.
- Longitud mínima en recta resto de casos: 111 m.
- Longitud máxima en recta: 668 m.
- Radio mínimo: 50 m.

4.1.2. Trazado en alzado.

Se adopta como velocidad de proyecto los 40 km/h ya explicados, por lo que según la norma de trazado se debe tener en cuenta que:

- La inclinación máxima de la rasante debe ser del 7%, o en casos excepcionales, del 10%.
- La inclinación mínima de la rasante debe ser del 0.5%, o en casos excepcionales, del 0.2%.

4.1.3. Sección transversal.

Según la norma 3.1.-IC de trazado del Ministerio de Fomento:

- En carreteras con velocidad de proyecto de 40 km/h, la anchura mínima de un carril será de 3 m si su IMD es inferior a 2000 vehículos o de 3'5 m si la IMD es superior a 2000 vehículos.
- En carreteras con velocidad de proyecto de 40 km/h, la anchura mínima de los arcenes será de 0'5 m.

Sin perjuicio de lo comentado, la misma norma, en el apartado referente a su ámbito de aplicación matiza que: "En proyectos de carreteras urbanas, de carreteras de montaña y de carreteras que discurren por espacios naturales de elevado interés ambiental o acusada fragilidad y de mejoras locales en carreteras existentes, podrán disminuirse las características exigidas en la presente norma justificándose adecuadamente."

4.1.4. Circulación de los peatones.

En lo relativo a la circulación de peatones, la Orden de la Vivienda de 2010 indica que la anchura mínima de las aceras debe ser mayor de 2 metros y que a partir de los 14 metros de anchura de calle se considera obligatorio la creación de isletas o refugio de peatones con una anchura mínima de 1'2 m.

5. PROPUESTAS DE REMODELACIÓN.

Partiendo de la situación actual, se estudiarán tres alternativas diferentes con el fin de alcanzar los objetivos propuestos en el punto 3 del presente anejo. Estas alternativas son:

- Alternativa 1: consistiría en hacer las aceras más anchas en la calle Santiago de Chile aprovechando el espacio conseguido al suprimir las zonas de aparcamiento actuales y uno de los carriles de circulación existentes.
- Alternativa 2: consta de realizar lo expuesto en la alternativa 1 y en la supresión de uno de los carriles existentes en la calle Frei Rosendo Salvado tras la intersección de la misma con la calle Santiago de Chile.
- Alternativa 3: se realizaría la peatonalización de la calle Santiago de Chile y de la plaza de Vigo y un cambio de sentido en la misma plaza.

5.1. ALTERNATIVA 0.

Además de las tres alternativas introducidas en el apartado anterior propuestas para conseguir los objetivos deseados, también se considera como alternativa 0 la situación actual de la zona. Ésta se evaluará bajo los mismos criterios que las otras 3, pues se puede dar el caso de que ninguna de las alternativas propuestas sea lo suficientemente buena como para mejorar la situación actual existente.



5.2. ALTERNATIVA 1: ACTUACIÓN EN LA CALLE SANTIAGO DE CHILE.

Una de las situaciones más conflictivas que se dan en esta zona es el cruce de la calle Santiago de Chile con la calle Frei Rosendo Salvado para el tráfico motorizado. A su vez, la zona de menor comodidad para la circulación peatonal se da en esta misma calle debido a la estrechez de las aceras que existen.

En la actualidad, la calle Santiago de Chile está constituida por dos carriles de 3 metros para la circulación de vehículos motorizados, dos carriles destinados al aparcamiento de vehículos privados de 2'5 metros de anchura y dos tramos de aceras de otros 1'5 metros cada uno. Existen unas 26 plazas de aparcamiento, además del parking público que se encuentra al final de esta calle, repartidas en 6 plazas para el estacionamiento de motocicletas y las 20 restantes, todas en paralelo a la acera, para vehículos de cuatro ruedas. Además, existe una zona reservada para el servicio de carga y descarga.

Lo propuesto en esta alternativa es lo siguiente:

- Reducir los carriles de circulación de dos a uno de 3 metros de anchura y limitar la velocidad en la calle a 30 km/h.
- Eliminación de los carriles de estacionamiento para vehículos privado.
- Aprovechar el espacio disponible con las anteriores medidas para aumentar la anchura de las aceras hasta 5'5 metros cada una.
- Eliminar la zona reservada para los servicios de carga y descarga e incorporar plazas de aparcamiento para personas con movilidad reducida.



Lo que se refleja en la figura anterior es un croquis donde, sin relación de escalas, posición final y sin abordar la solución de entrada y salida del aparcamiento de la Plaza de Vigo, se muestra la idea de esta alternativa 1. Las zonas con fondo azul representarían las nuevas aceras de la calle, dejando en medio un solo carril de circulación. La zona amarilla por su parte representaría la zona destinada a las zonas de aparcamiento para personas con movilidad reducida.

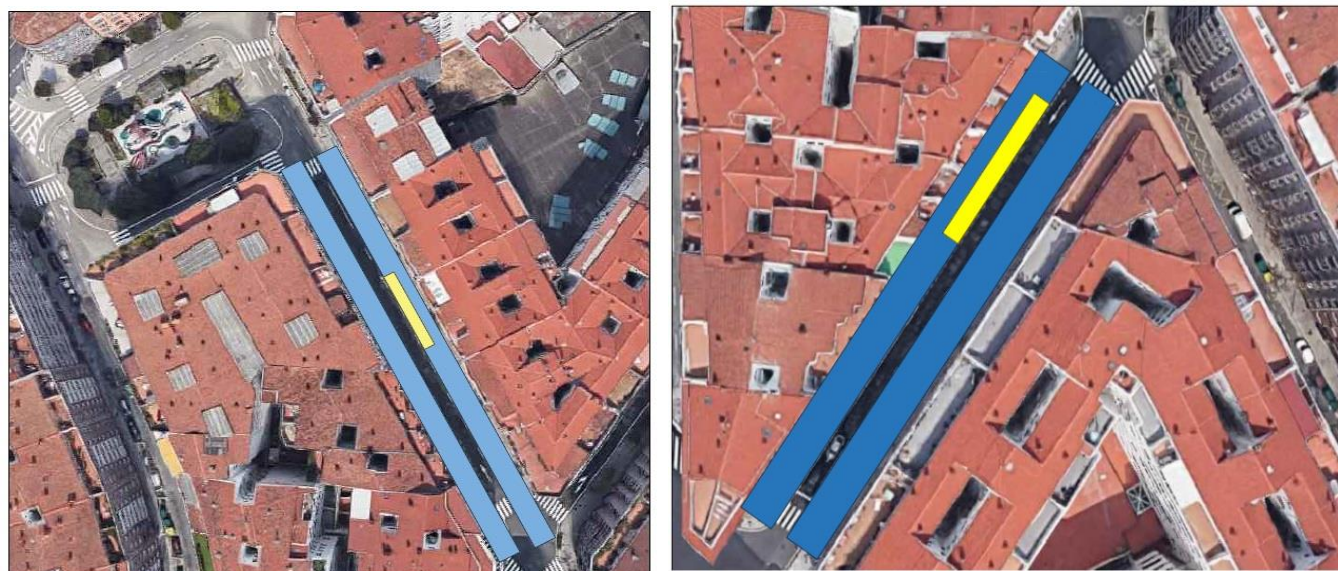
5.3. ALTERNATIVA 2: ACTUACIÓN EN LA CALLE SANTIAGO DE CHILE Y CALLE FREI ROSENDO SALVADO.

Esta alternativa se podría considerar como un complemento de la alternativa 1 ya que engloba a la totalidad de la misma. A mayores de la alternativa descrita en el anterior, se propone una actuación en la calle Frei Rosendo Salvado.

En la actualidad, la calle de Frei Rosendo Salvado se puede definir en dos mitades. Una desde la plaza Roja hasta la intersección de Santiago de Chile con Frei Rosendo Salvado y la segunda desde la intersección hasta el final de la misma que da salida a la Avenida de Romero Donallo. La primera mitad está definida por un carril de 3 metros de anchura, dos aceras de 5'5 y 3'5 metros cada una y un carril destinado a carga y descarga y paradas de autobús urbano de 3 metros de anchura, reduciendo la acera en este tramo a 2'5 metros. La segunda mitad está compuesta de dos carriles unidireccionales de 3 metros cada uno y dos aceras de 3 y 5 metros cada una. Además, se dispone también de una zona reservada para el servicio de carga y descarga.

La propuesta de actuación sobre esta calle sería similar a la actuación en la calle Santiago de Chile:

- Reducción de los carriles de circulación de dos a uno con 3 metros de anchura y reducción de la velocidad de circulación a 30 km/h.
- Aprovechar el espacio ganado con la anterior medida para establecer los anchos de acera de 5'5 metros cada una.
- Mantener la zona reservada para los servicios de carga y descarga e incorporar 2 plazas de aparcamiento para personas con movilidad reducida.



La primera imagen es el croquis de la alternativa, que como ya se ha dicho formaría parte también de esta alternativa 2. La segunda imagen corresponde a la segunda actuación de la alternativa que es analizada en este párrafo. La explicación es la misma que en el caso de la alternativa 1, sin relación de escalas ni de posición final, la zona azul representa el nuevo tramo de aceras, dejando tan solo un carril de circulación para el tráfico general y representando la zona amarilla el espacio destinado a servicios de carga y descarga y de aparcamiento para personas con movilidad reducida.

5.4. ALTERNATIVA 3: PEATONALIZACIÓN DE LA CALLE SANTIAGO DE CHILE.

Esta alternativa se caracteriza por ser la más radical de las propuestas anteriormente. Se define básicamente por la peatonalización de la calle Santiago de Chile.

Esta peatonalización se realizaría con la idea de que fuese un primer paso para una peatonalización gradual, en varias fases, del Ensanche compostelano. Se elige esta calle por varias razones como por ejemplo, que es de las calles menos adaptadas al uso peatonal y porque enlaza con la calle Santiago Estero, de prioridad peatonal y ciclista, limitada a 30 km/h para los vehículos y que lleva directamente a la Plaza Roja. Es decir, empezaría la creación de un itinerario peatonal en el Ensanche, aunque todavía de reducida longitud.

Así es todo, esta peatonalización no se realizaría en la totalidad de Santiago de Chile, si no que llegaría hasta la altura de la plaza de Vigo. A partir de aquí, simplemente se plantearía la supresión del carril

derecho actual de circulación, siendo sustituido por una acera que continúa, de cierta forma, la peatonalización de la calle.

Esta última tipología de actuación, supresión de un carril y mantenimiento del otro, se tendría que dar en todas las calles que rodean al parque de la plaza de Vigo, para seguir dando servicio y acceso al parking público existente en este lugar.



El croquis anterior muestra lo que sería la peatonalización de la calle Santiago de Chile, la zona coloreada de marrón. Las zonas azules que se muestran serían las nuevas aceras que se construirían en el entorno de la Plaza de Vigo, dejando un carril de circulación para permitir el acceso y salida al aparcamiento público existente en el lugar. En los tramos de acceso y salida del parking se mantendrían los sentidos actuales de circulación, con la intención de tener trayectos un tanto sinuosos que a su vez disminuyan la velocidad de circulación.

6. SISTEMA DE VALORACIÓN DE ALTERNATIVAS.

En este apartado se indican los criterios que se van a adoptar para la valoración de las alternativas propuestas y los pesos de ponderación asignados, con el objetivo de estudiar la funcionalidad y viabilidad de cada una de ellas y así seleccionar la más adecuada.

Se estudiará cada alternativa por separado y posteriormente se compararán los resultados para la selección de la alternativa óptima.

Los criterios y sus pesos de ponderación serán los siguientes:



- Fluidez del tráfico motorizado: 20%
- Impacto ambiental: 10%
- Desarrollo de la movilidad peatonal: 50%
- Económico: 20%

6.1. FLUIDEZ DEL TRÁFICO MOTORIZADO.

En este apartado se evalúa la fluidez con la que circulan los automóviles por las calles estudiadas. Se valorará la calidad y fluidez de la misma en función de los niveles de servicio obtenidos en el anejo de estudio de tráfico.

Para que la valoración sea lo más objetiva posible se valorarán de 0 a 6 los diferentes niveles de servicio, teniendo en cuenta la peatonalización como un nivel de servicio más. La relación se hará de forma que el nivel A corresponderá al valor 6 y el concepto de peatonalización será el valor 0.

Esto se realiza así de forma de que la condición de mayor fluidez coincida con valor más alto, ya que a pesar de que uno de los objetivos del proyecto es la disminución del tráfico motorizado, es conveniente y oportuno que el tráfico que exista sea lo más fluido posible.

En base a lo explicado en este apartado, y a los niveles de servicio hallados y analizados en el anejo de tráfico se obtienen las siguientes puntuaciones:

ALTERNATIVA 0					
	C/ Frei Rosendo Salvado	Av. Vilagarcía	C/ Santiago de Chile	Rúa Nova de Abaixo	C/ Santiago Estero
Nivel de servicio	F	B	C	C	D
Valoración de 0 a 6	1	5	4	4	3
Valoración Alternativa	3,4				

ALTERNATIVA 1					
	C/ Frei Rosendo Salvado	Av. Vilagarcía	C/ Santiago de Chile	Rúa Nova de Abaixo	C/ Santiago Estero
Nivel de servicio	F	B	D	D	D
Valoración de 0 a 6	1	5	3	3	3
Valoración Alternativa	3				

ALTERNATIVA 2					
	C/ Frei Rosendo Salvado	Av. Vilagarcía	C/ Santiago de Chile	Rúa Nova de Abaixo	C/ Santiago Estero
Nivel de servicio	F	B	C	D	D
Valoración de 0 a 6	1	5	4	3	3
Valoración Alternativa	3,2				

ALTERNATIVA 3					
	C/ Frei Rosendo Salvado	Av. Vilagarcía	C/ Santiago de Chile	Rúa Nova de Abaixo	C/ Santiago Estero
Nivel de servicio	C	B	Peatonalización	E	D
Valoración de 0 a 6	4	5	0	2	3
Valoración Alternativa	2,8				

6.2. IMPACTO AMBIENTAL.

Al considerar las condiciones ambientales como uno de los objetivos de este proyecto, debemos considerar el impacto ambiental de la actuación en su entorno. Para ello será objeto de análisis la cantidad de vehículos que circulan por las calles estudiadas, más concretamente, la hipotética reducción de automóviles que se daría con la actuación propuesta en cada alternativa.

Como ya se ha explicado en el anejo correspondiente, las intensidades de circulación para cada alternativa han sido calculadas teniendo en cuenta las intensidades actuales, las características propias de cada actuación y una encuesta de movilidad realizada a los ciudadanos, de forma que los resultados obtenidos sean lo más veraces posibles.

Con el estudio de este criterio se tienen en cuenta algunas afecciones importantes al entorno como son: la evidente reducción de gases contaminantes que conlleva la disminución del tráfico privado motorizado, un menor impacto visual y una menor contaminación acústica al reducir el constante ruido ocasionado por la continua circulación de vehículos.

La valoración se realizará de manera similar a la metodología realizada en el análisis de la fluidez del tráfico motorizado, puntuando de 0 a 6 según la cantidad de vehículos que dejan de circular por la zona de estudio en cada alternativa. Los rangos de valoración serán los siguientes:

- No se produce reducción de vehículos en la IMD: 0 puntos.
- Para una reducción de hasta 1000 vehículos por día: 1 punto.
- Para una reducción entre 1000 y 2000 vehículos por día: 2 puntos.
- Para una reducción entre 2000 y 3000 vehículos por día: 3 puntos.
- Para una reducción entre 3000 y 4000 vehículos por día: 4 puntos.
- Para una reducción entre 4000 y 5000 vehículos por día: 5 puntos.
- Para una reducción de más de 5000 vehículos por día: 6 puntos.

	IMD (veh/día)	Reducción IMD
ALTERNATIVA 0	35520	0
ALTERNATIVA 1	34656	864
ALTERNATIVA 2	33312	2208
ALTERNATIVA 3	20376	15144



Valoración alternativa 0	0
Valoración alternativa 1	1
Valoración alternativa 2	3
Valoración alternativa 3	6

6.3. DESARROLLO DE LA MOVILIDAD PEATONAL.

Este criterio de evaluación de alternativas es el que más peso tendrá a la hora de la selección de la alternativa definitiva. Esto se debe, principalmente, a que el gran objetivo a cumplir que se plantea con la ejecución de este proyecto es que los ciudadanos obtengan la mayor comodidad y facilidad posible para realizar sus desplazamientos habituales por la ciudad.

Por lo tanto, un mayor desarrollo de la posibilidad de movilidad peatonal engloba conceptos como: la recuperación del uso público de las calles, una mayor superficie disponible para la propia movilidad peatonal o una ganancia de comodidad y posibilidades para el desplazamiento de personas con movilidad reducida.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente, la evaluación del desarrollo de la movilidad peatonal de cada alternativa se realizará a través de la superficie destinada al peatón en cada alternativa. De forma que a mayor superficie proyectada, mayor será la valoración de la alternativa en el estudio del criterio a analizar.

Los resultados de las superficies disponibles para la movilidad peatonal en cada alternativa son aproximadas y no son las medidas exactas que se encontrarán a lo largo del presente proyecto en los planos técnicos y en el presupuesto. A efectos de realizar la valoración explicada en este apartado, no se ha tenido en cuenta la ocupación de los espacios peatonales por elementos de mobiliario urbano, de jardinería o otros elementos de la calle como las terrazas.

La valoración de las alternativas según la superficie destinada a la movilidad peatonal existente en cada una de ellas se realizará del siguiente modo:

- Menos de 6000 m² de superficie: 0 puntos.
- De 6000 m² a 6300 m² de superficie: 1 punto.
- De 6300 m² a 6600 m² de superficie: 2 puntos.
- De 6600 m² a 6900 m² de superficie: 3 puntos.
- De 6900 m² a 7200 m² de superficie: 4 puntos.
- De 7200 m² a 7500 m² de superficie: 5 puntos.
- Más de 7500 m² de superficie: 6 puntos.

ALTERNATIVA 0		ALTERNATIVA 1	
	Superficie de movilidad peatonal (m2)		Superficie de movilidad peatonal (m2)
C/ Frei Rosendo Salvado	2435,5	C/ Frei Rosendo Salvado	2435,5
C/ Santiago de Chile	420	C/ Santiago de Chile	1155
Avenida de Vilagarcía	1145	Avenida de Vilagarcía	1145
Rúa Nova de Abaixo	240	Rúa Nova de Abaixo	240
C/ Santiago Estero	1152,5	C/ Santiago Estero	1152,5
Plaza de Vigo	632,5	Plaza de Vigo	632,5
TOTAL	6025,5	TOTAL	6760,5
VALORACIÓN	1	VALORACIÓN	3

ALTERNATIVA 2		ALTERNATIVA 3	
	Superficie de movilidad peatonal (m2)		Superficie de movilidad peatonal (m2)
C/ Frei Rosendo Salvado	2725	C/ Frei Rosendo Salvado	2435,5
C/ Santiago de Chile	1155	C/ Santiago de Chile	1575
Avenida de Vilagarcía	1145	Avenida de Vilagarcía	1145
Rúa Nova de Abaixo	240	Rúa Nova de Abaixo	380
C/ Santiago Estero	1152,5	C/ Santiago Estero	1152,5
Plaza de Vigo	632,5	Plaza de Vigo	796,5
TOTAL	7050	TOTAL	7484,5
VALORACIÓN	4	VALORACIÓN	5

6.4. ECONÓMICO.

Se realizará una valoración económica de las diferentes alternativas, ya que el criterio económico tiene una gran importancia a la hora de seleccionar las obras a realizar.

Se evaluarán de forma muy simplificada los principales costes materiales de cada una de las alternativas. Se harán unas pequeñas mediciones y se multiplicarán por un precio aproximado. Como las actuaciones propuestas son bastante similares entre sí, se van a considerar los mismos aspectos en cada una.

A continuación, se muestra un desglose de los costes de actuación de cada alternativa, diferenciando los diferentes aspectos que son objeto de consideración.

La valoración de las alternativas en función del precio estudiado serán las siguientes:

- Para un coste mayor de 250.000 €: 0 puntos.
- Para un coste entre 240.000 € – 250.000 €: 1 puntos.



- Para un coste entre 230.000 € - 240.000 €: 2 puntos.
- Para un coste entre 220.00 € - 230.000 €: 3 puntos.
- Para un coste entre 210.000 € - 220.000 €: 4 puntos.
- Para un coste entre 200.000 € - 210.000€: 5 puntos.
- Para un coste de menos de 200.000 € €: 6 puntos.

ALTERNATIVAS	UNIDAD DE OBRA	UNIDAD	MEDICIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Alternativa 0	Fresado y reposición aceras	m2	0	28 €	0 €
	Fresado y reposición carriles de circulación	m2	0	11 €	0 €
	Semáforos	ud	-	475 €	0 €
	TOTAL				0 €
Alternativa 1	Fresado y reposición aceras	m2	6760	28 €	189.280 €
	Fresado y reposición carriles de circulación	m2	3600	11 €	39.600 €
	Semáforos	ud	2	475 €	950 €
	TOTAL				229.830 €
Alternativa 2	Fresado y reposición aceras	m2	7050	28 €	197.400 €
	Fresado y reposición carriles de circulación	m2	3100	11 €	34.100 €
	Semáforos	ud	2	475 €	950 €
	TOTAL				232.450 €
Alternativa 3	Fresado y reposición aceras	m2	5909	28 €	165.452 €
	Fresado y reposición carriles de circulación	m2	2700	11 €	29.700 €
	Fresado y reposición peatonalización	m2	1575	31 €	48.825 €
	Semáforos	ud	2	475 €	950 €
	TOTAL				244.927 €

Valoración alternativa 0	6
Valoración alternativa 1	3
Valoración alternativa 2	2
Valoración alternativa 3	1

7. ELECCIÓN ALTERNATIVA ÓPTIMA.

Para la selección de la alternativa óptima a proyectar se utilizará la selección multicriterio. Estos modelos tienen en cuenta los criterios estudiados anteriormente asociados a los pesos ya comentados, de tal modo que se puede llevar a cabo una valoración integrada de cada una de las alternativas.

Se realizará el método de las medias ponderadas. Se comienza construyendo una matriz con las valoraciones de cada alternativa según los diferentes criterios estudiados, para llegar a la solución final y elegir la mejor de las opciones que queden.

El proceso sería el siguiente:

Matriz original:

	C1	C2	C3	C4
A0	3,4	0	1	6
A1	3	1	3	3
A2	3,2	3	4	2
A3	2,8	6	5	1
Peso	0,2	0,1	0,5	0,2

Matriz homogeneizada:

	C1	C2	C3	C4
A0	1	0	0	1
A1	0,33	0,17	0,5	0,4
A2	0,67	0,5	0,75	0,2
A3	0	1	1	0

Matriz ponderada:

	C1	C2	C3	C4
A0	0,2	0	0	0,2
A1	0,067	0,017	0,250	0,080
A2	0,133	0,050	0,375	0,040
A3	0	0,1	0,5	0

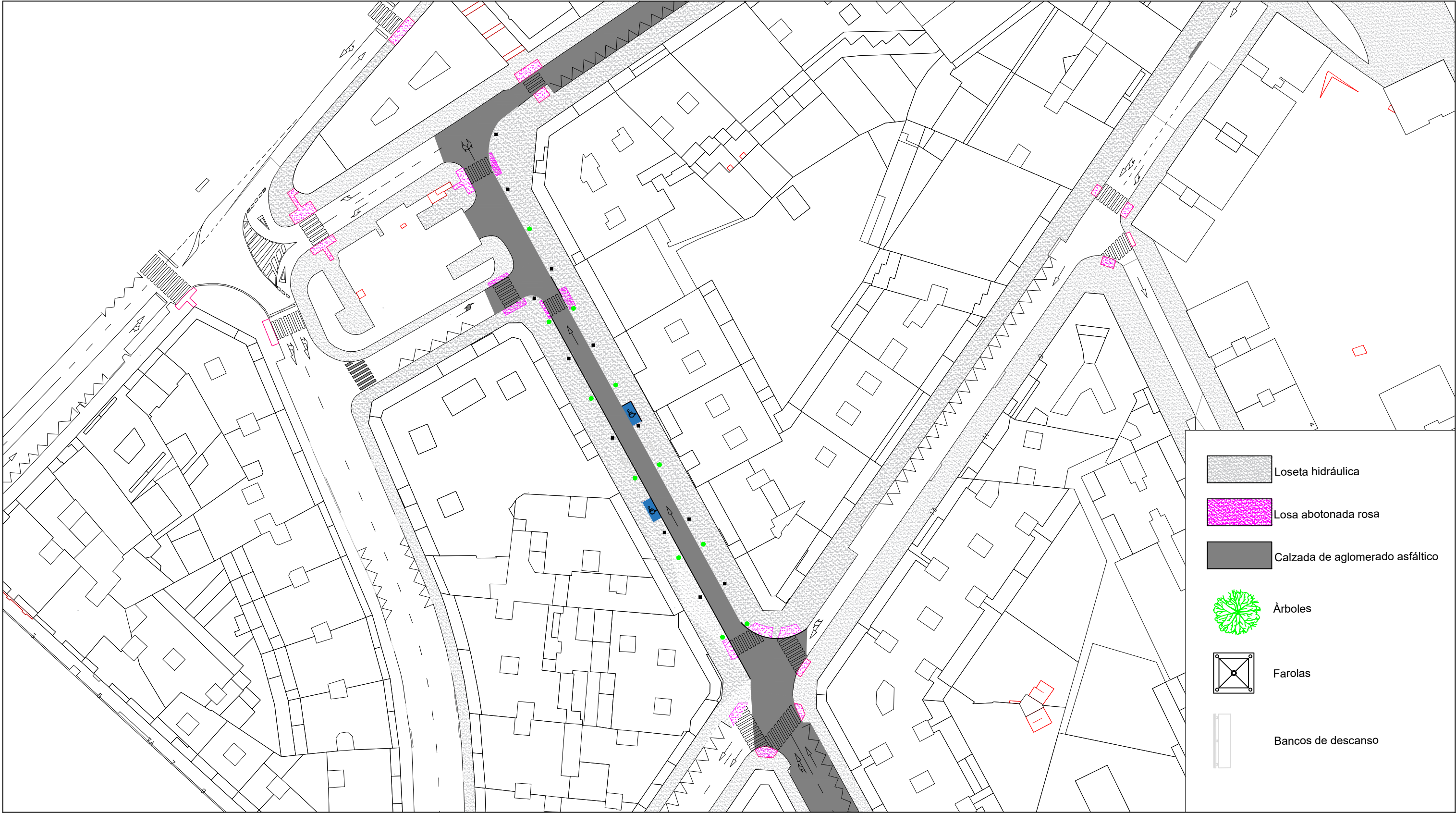
Valoración final:

	Valor
A0	0,400
A1	0,413
A2	0,598
A3	0,600

La alternativa elegida sería la alternativa con mayor puntuación. En este caso, por un muy estrecho margen, la alternativa con mayor puntuación es la alternativa 3, cuya gran característica sería la peatonalización de Santiago de Chile.



APÉNDICE I: ALTERNATIVA 1



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



Autor del proyecto:
Brais Heredia Blanco

Título del proyecto:
**Peatonalización de la calle
Santiago de Chile
(Santiago de Compostela).**

Firma:

Título del plano:
**Alternativa 1 -
Planta general Calle
Santiago de Chile.**

Fecha:
Mayo de 2019

Hoja 1 de 7.
Escala:
1/800

 UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Título del proyecto:

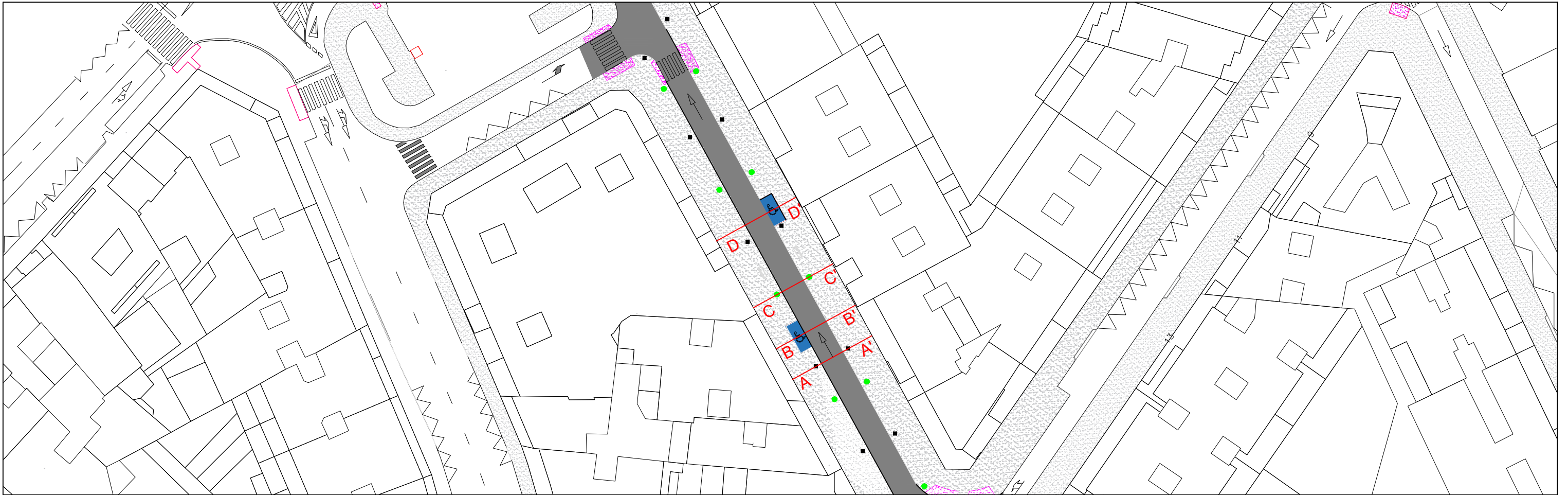
Peatonalización de la calle
Santiago de Chile
(Santiago de Compostela).

Título del plano:

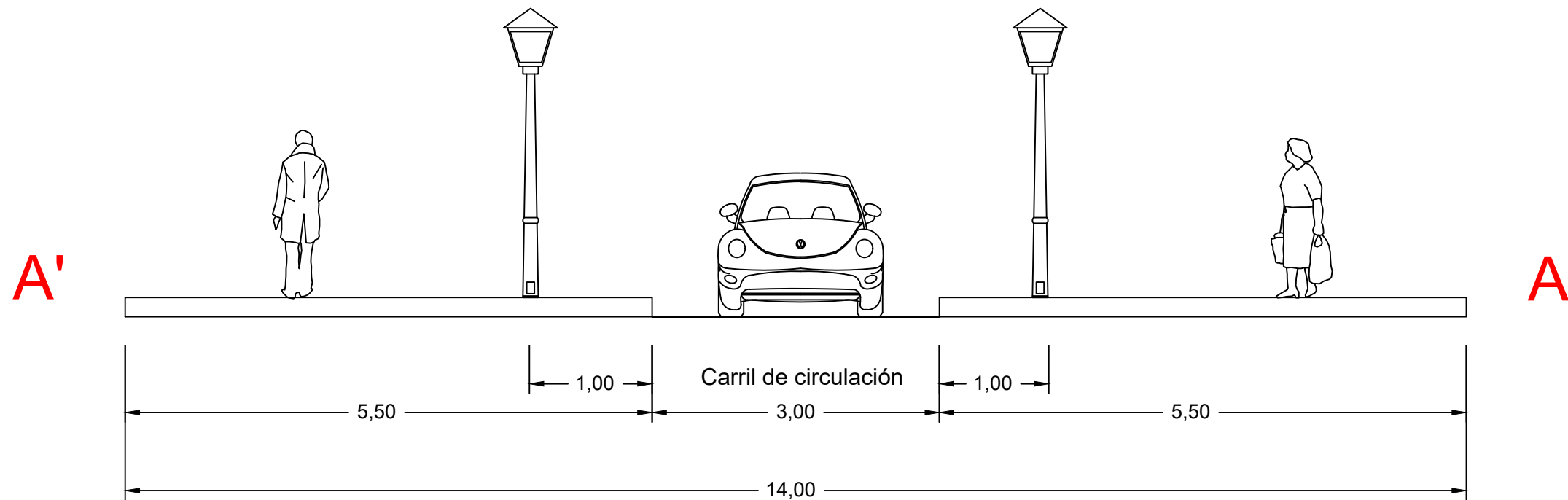
Alternativa 1 -
Acotación Calle
Santiago de Chile.

Hoja 2 de 7.

Escala:
1/800



SECCIÓN A'A



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Autor del proyecto:

Brais Heredia Blanco

Título del proyecto:

Peatonalización de la calle
Santiago de Chile
(Santiago de Compostela).

Firma:

Título del plano:

Alternativa 1 -
Sección A'A
Calle Santiago de Chile

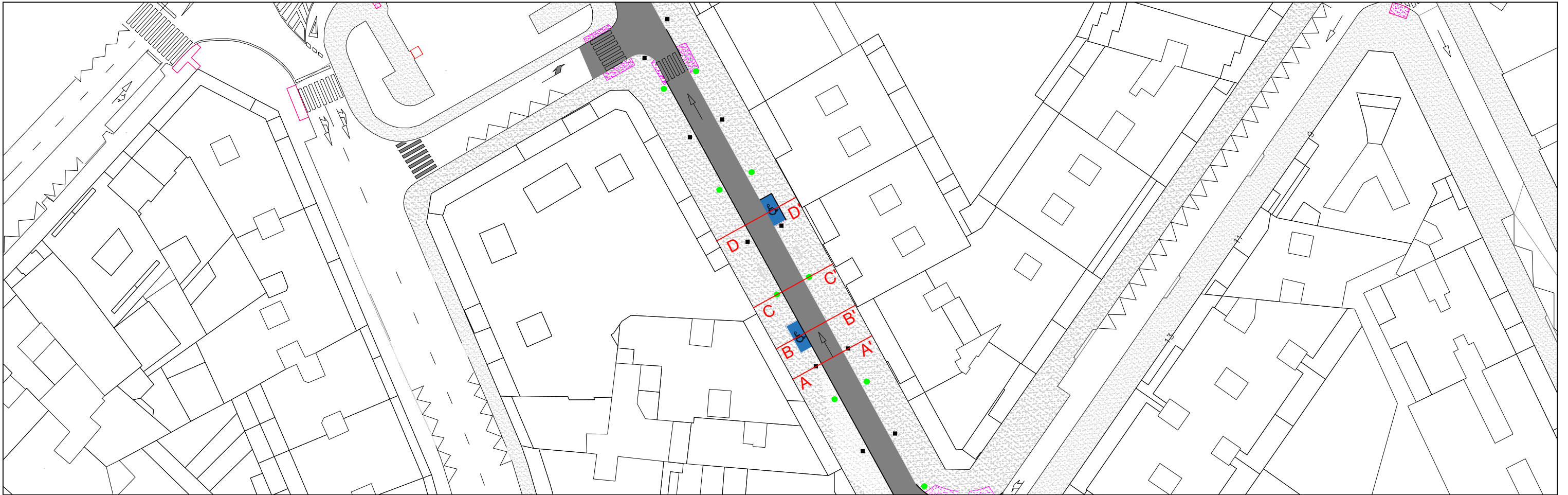
Fecha:

Mayo de 2019

Hoja 3 de 7.

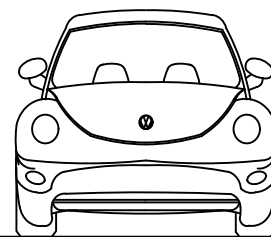
Escala:

1/50

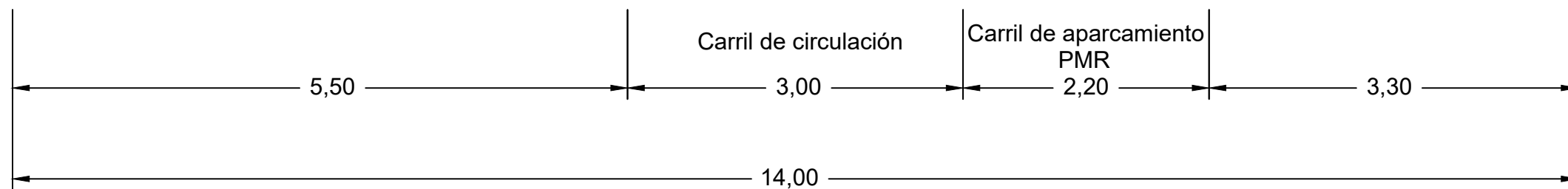


SECCIÓN B'B

B'



B



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Autor del proyecto:

Brais Heredia Blanco

Título del proyecto:

Peatonalización de la calle
Santiago de Chile
(Santiago de Compostela).

Firma:

Título del plano:

Alternativa 1 -
Sección B'B
Calle Santiago de Chile

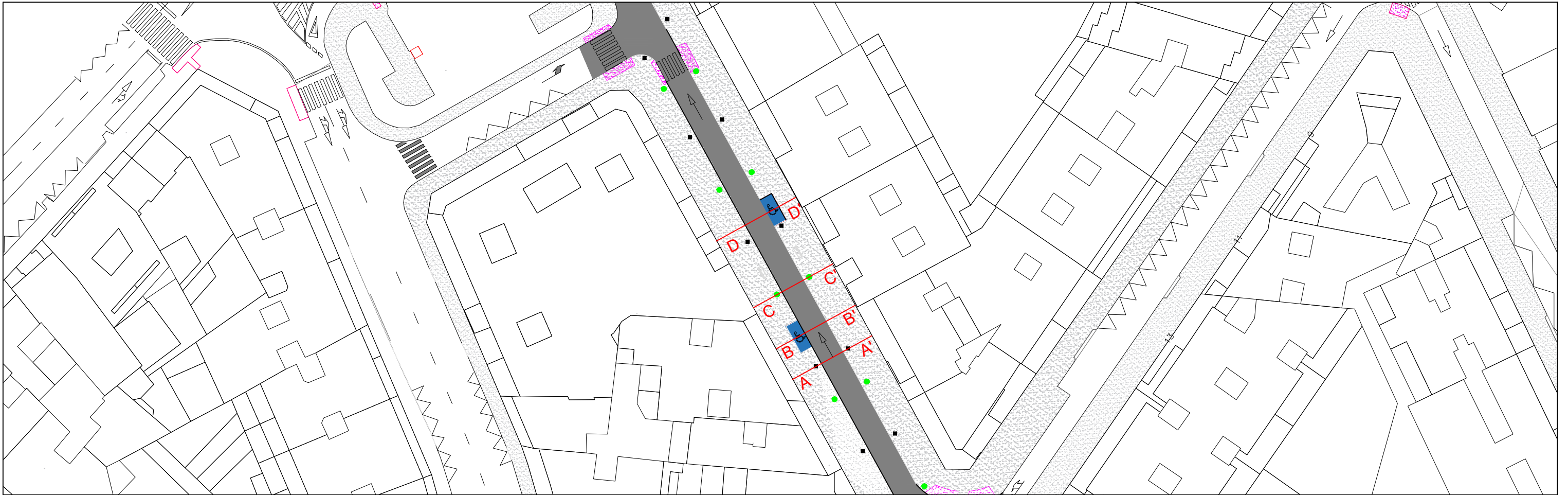
Fecha:

Mayo de 2019

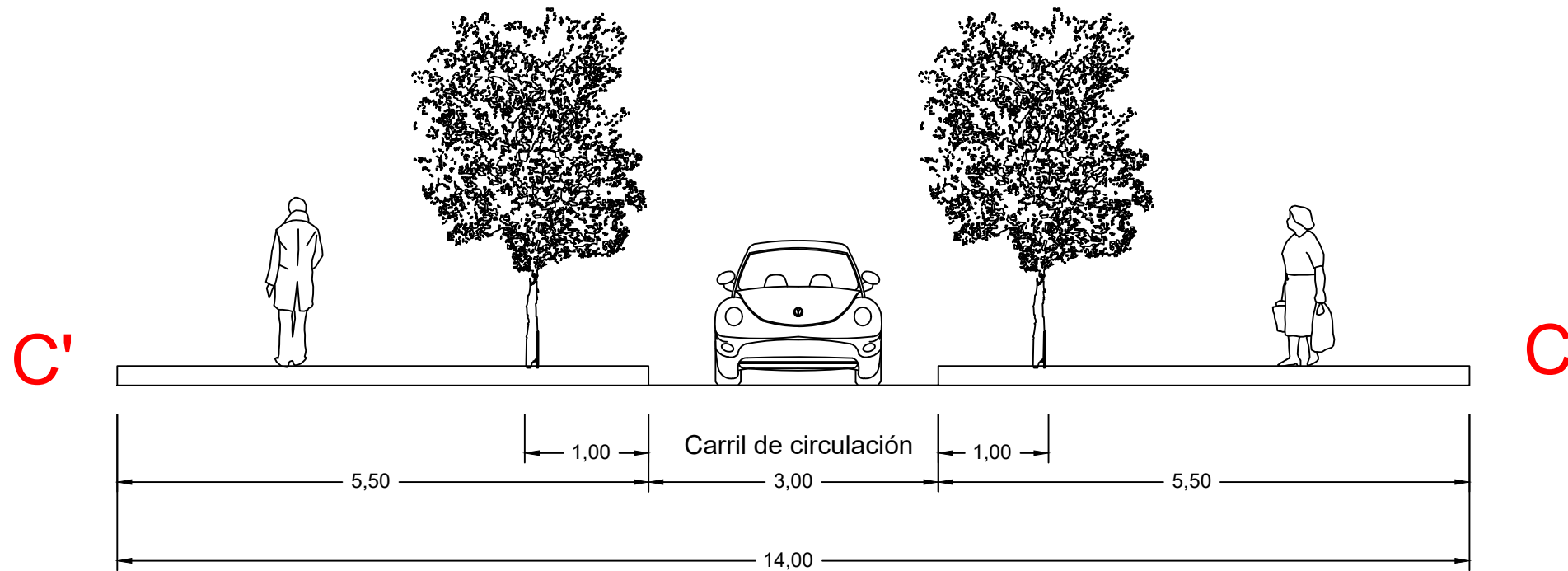
Hoja 4 de 7.

Escala:

1/50



SECCIÓN C'C



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



Autor del proyecto:
Brais Heredia Blanco

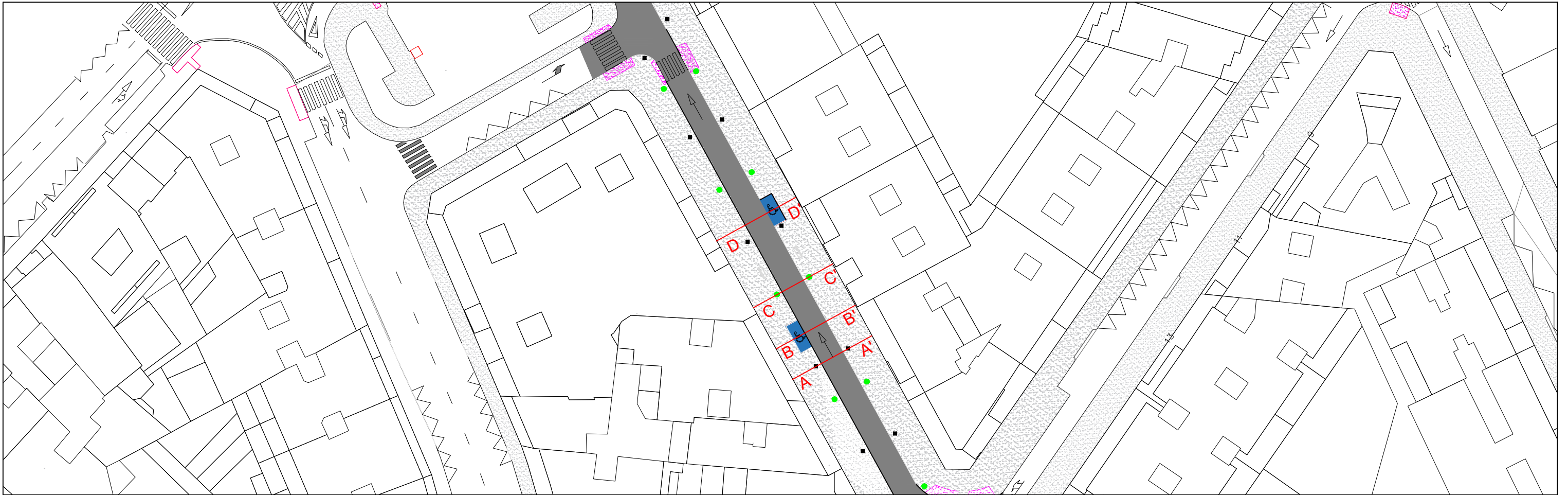
Título del proyecto:
**Peatonalización de la calle
Santiago de Chile
(Santiago de Compostela).**

Firma:

Título del plano:
**Alternativa 1 -
Sección C'C
Calle Santiago de Chile**

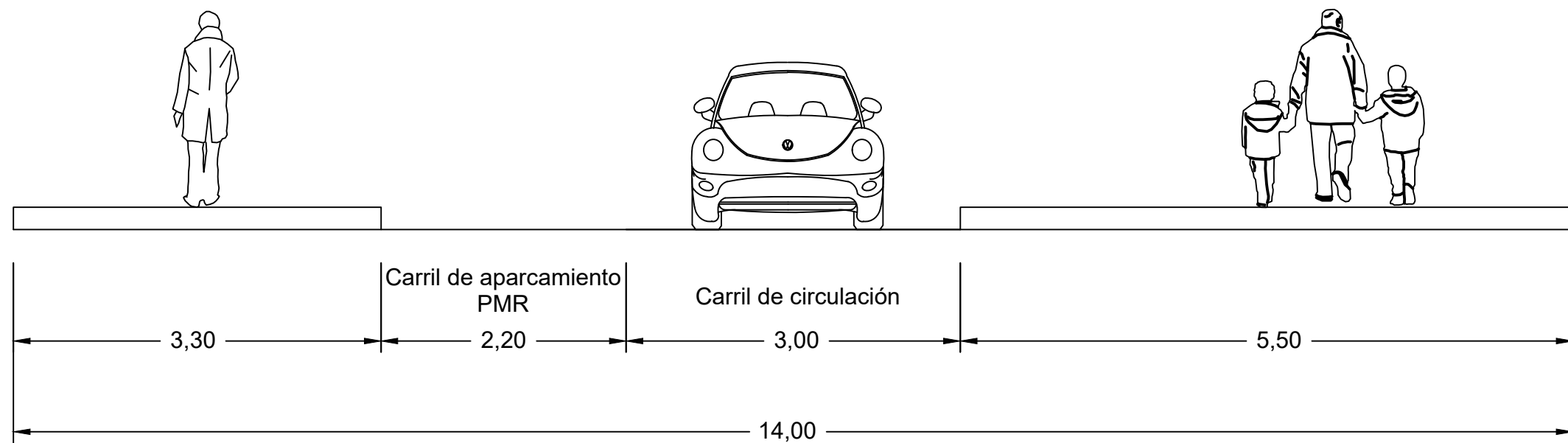
Fecha:
Mayo de 2019

Hoja 5 de 7.
Escala:
1/50



SECCIÓN D'D

D'



D



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



Autor del proyecto:
Brais Heredia Blanco

Título del proyecto:
Peatonalización de la calle
Santiago de Chile
(Santiago de Compostela).

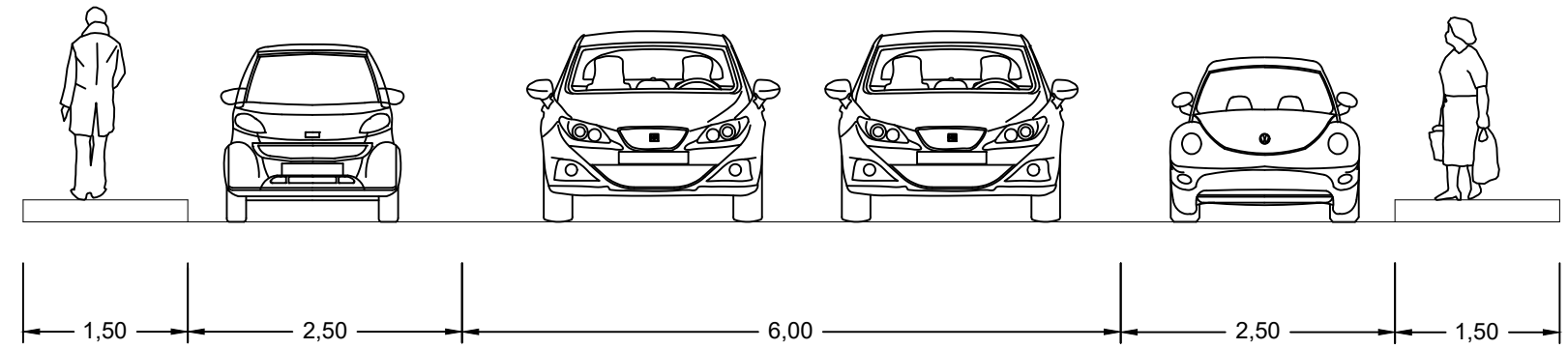
Firma:

Título del plano:
Alternativa 1 -
Sección D'D
Calle Santiago de Chile

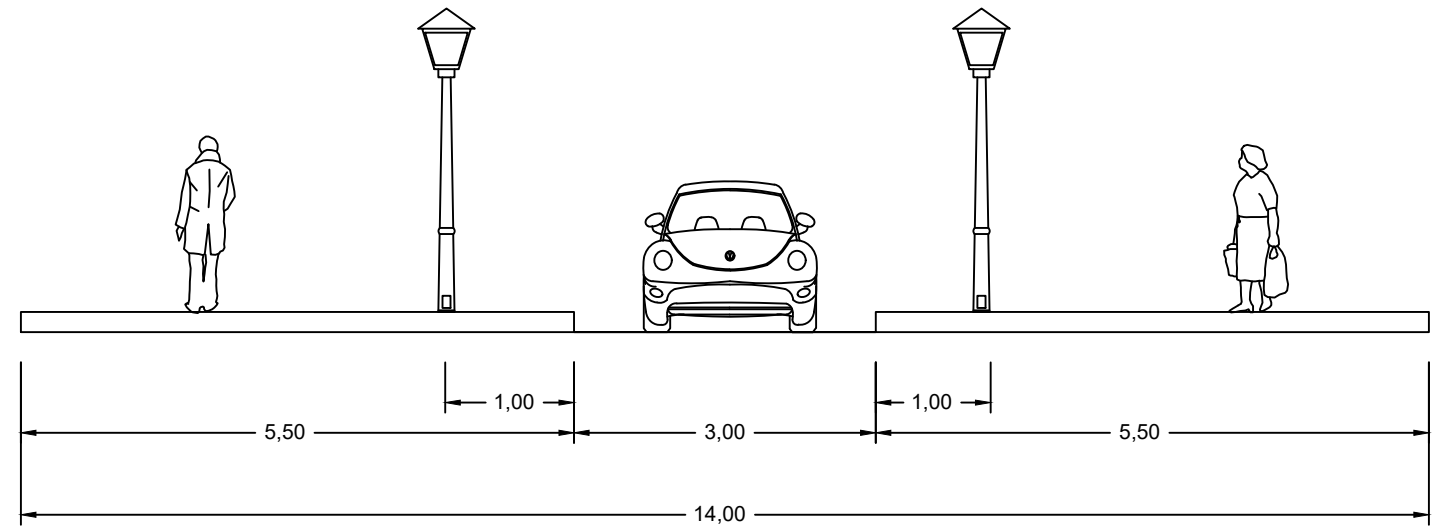
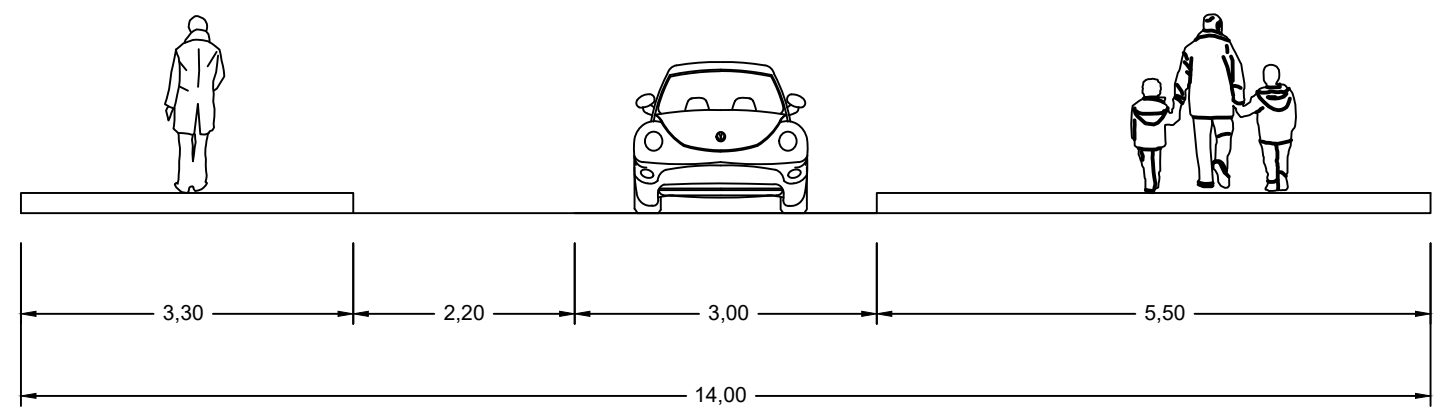
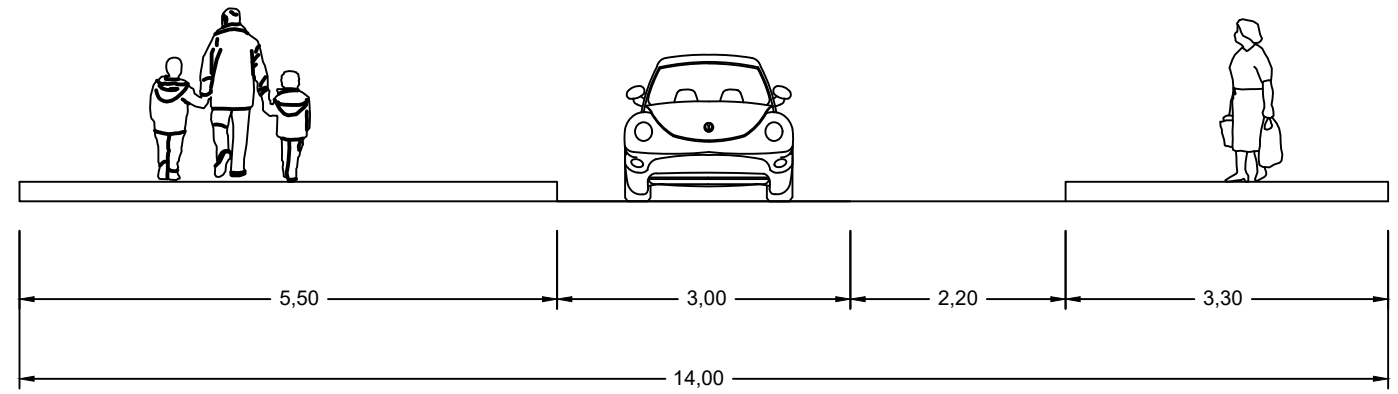
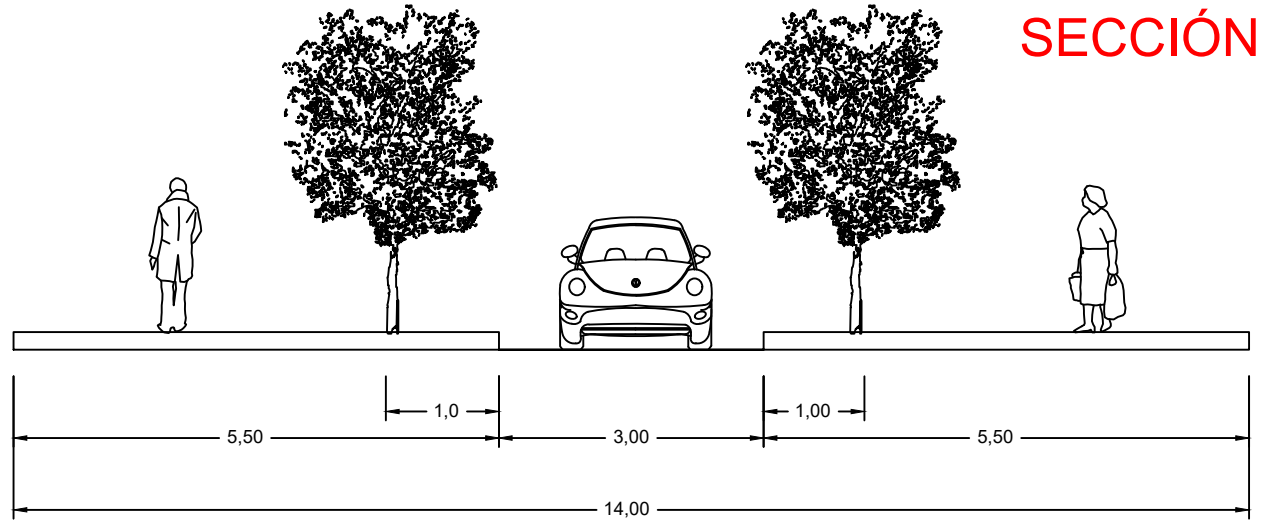
Fecha:
Mayo de 2019

Hoja 6 de 7.
Escala:
1/50

SECCIÓN SITUACIÓN ACTUAL



SECCIONES ALTERNATIVA 1





APÉNDICE II: ALTERNATIVA 2



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



Autor del proyecto:

Brais Heredia Blanco

Título del proyecto:

**Peatonalización de la calle
Santiago de Chile
(Santiago de Compostela).**

Firma:

Título del plano:

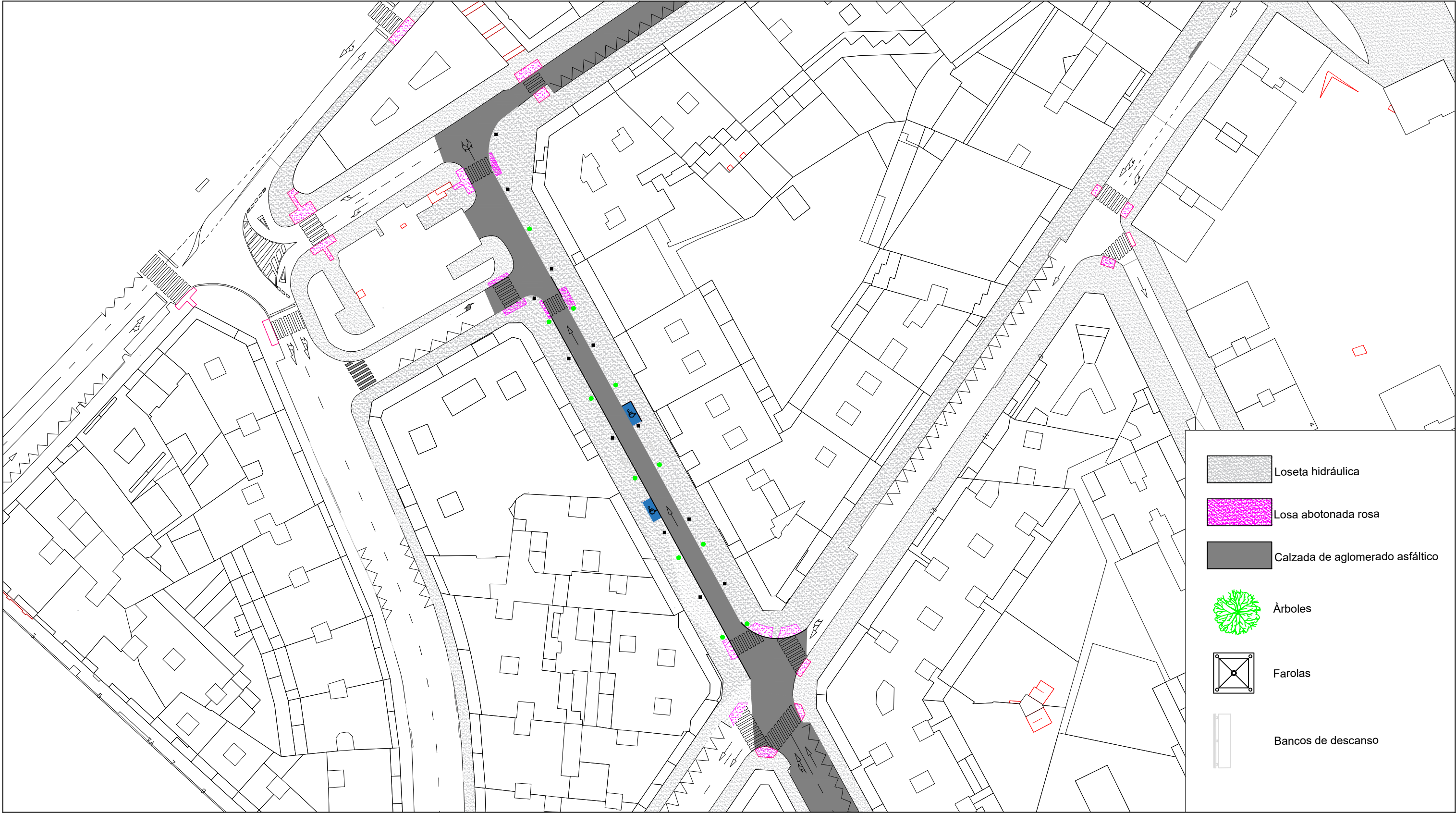
**Alternativa 2 -
Planta general**

Fecha:

Mayo de 2019

Hoja 1 de 15.

Escala:
1/1000



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Autor del proyecto:

Brais Heredia Blanco

Título del proyecto:

Peatonalización de la calle
Santiago de Chile
(Santiago de Compostela).

Firma:

Título del plano:

Alternativa 2 -
Planta general Calle
Santiago de Chile.

Fecha:

Mayo de 2019

Hoja 2 de 15.

Escala:

1/800

 UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Título del proyecto:

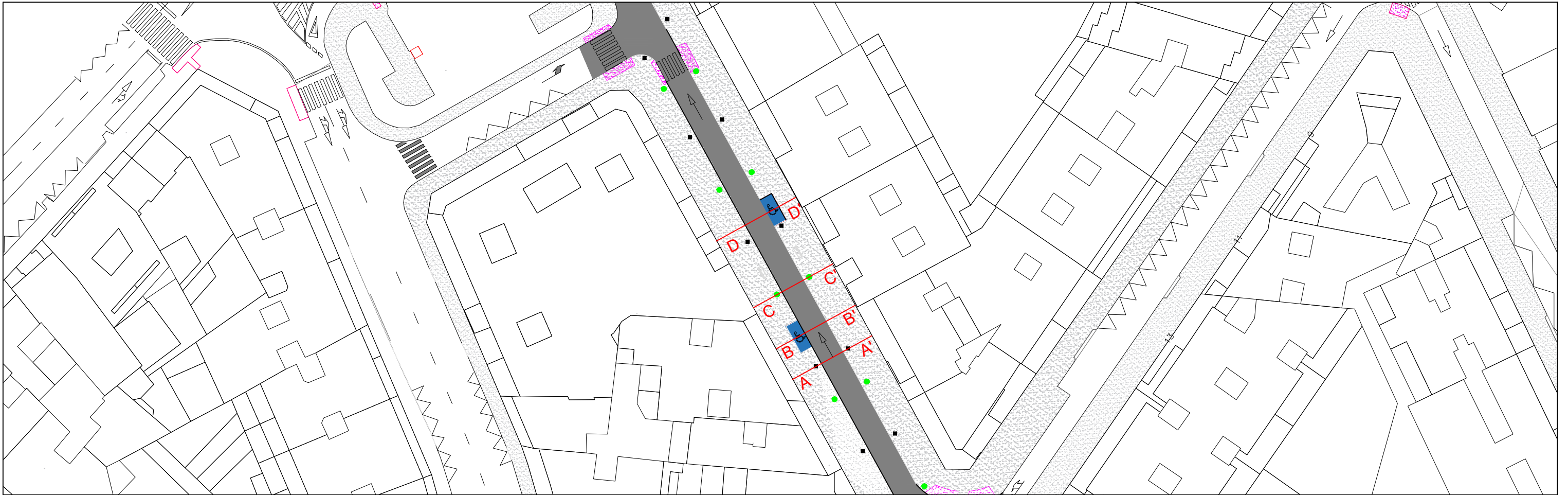
Peatonalización de la calle
Santiago de Chile
(Santiago de Compostela).

Título del plano:

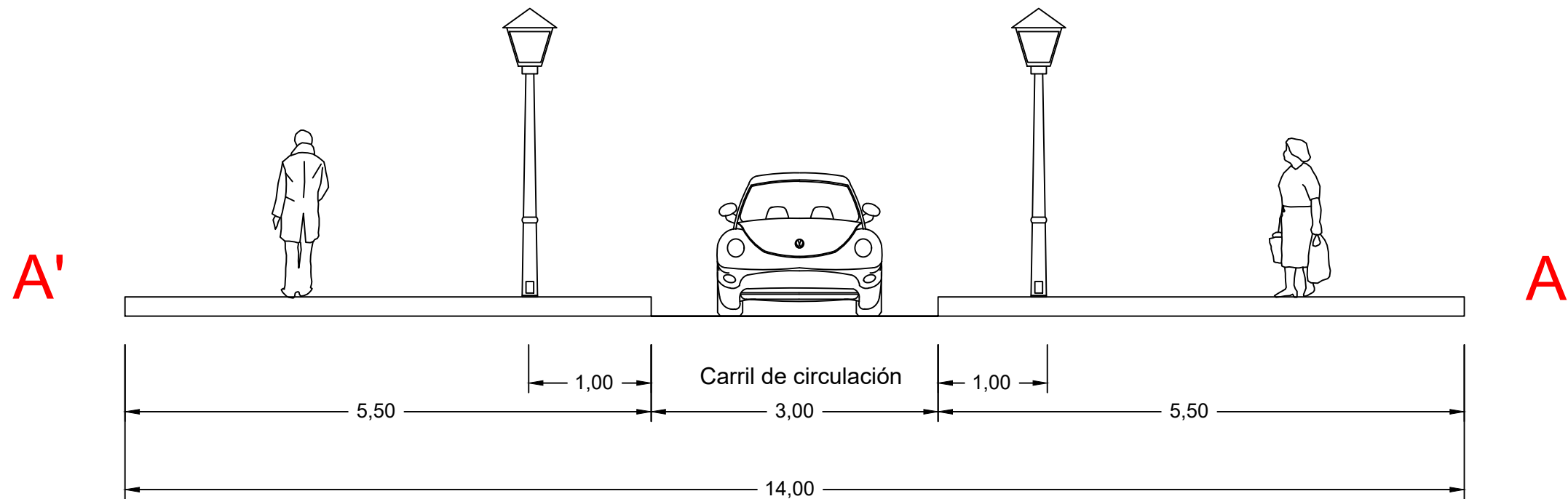
Alternativa 2 -
Acotación Calle
Santiago de Chile.

Hoja 3 de 15.

Escala:
1/800



SECCIÓN A'A



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



Autor del proyecto:
Brais Heredia Blanco

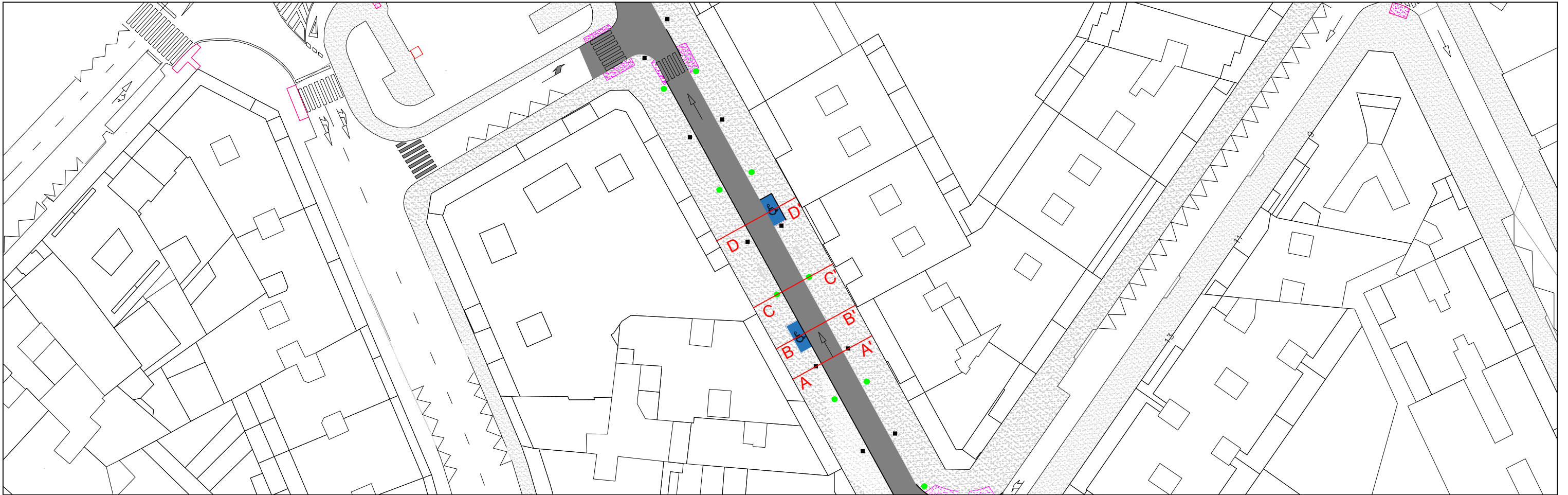
Título del proyecto:
**Peatonalización de la calle
Santiago de Chile
(Santiago de Compostela).**

Firma:

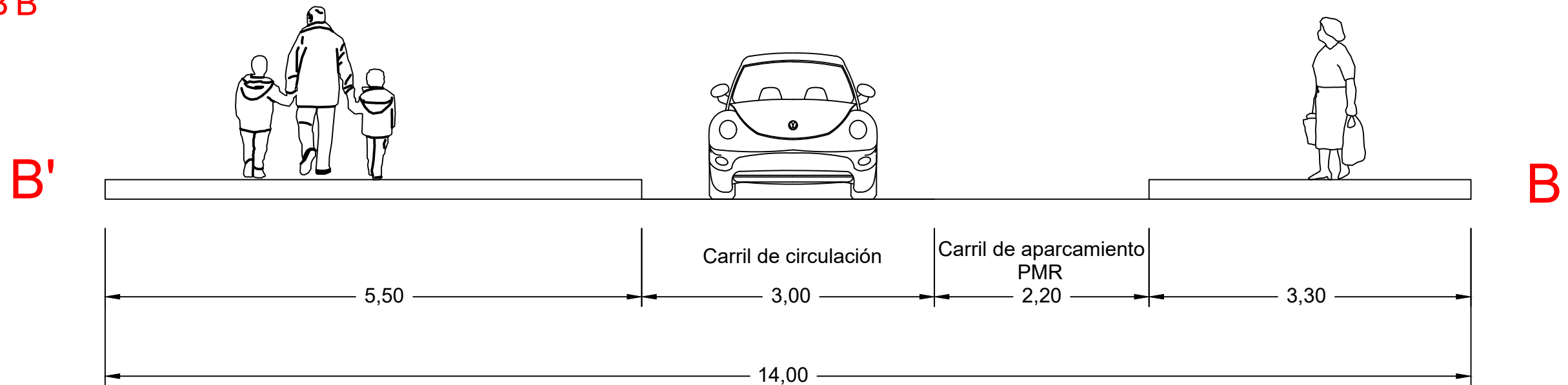
Título del plano:
**Alternativa 2 -
Sección A'A
Calle Santiago de Chile**

Fecha:
Mayo de 2019

Hoja 4 de 15.
Escala:
1/50



SECCIÓN B'B



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



Autor del proyecto:
Brais Heredia Blanco

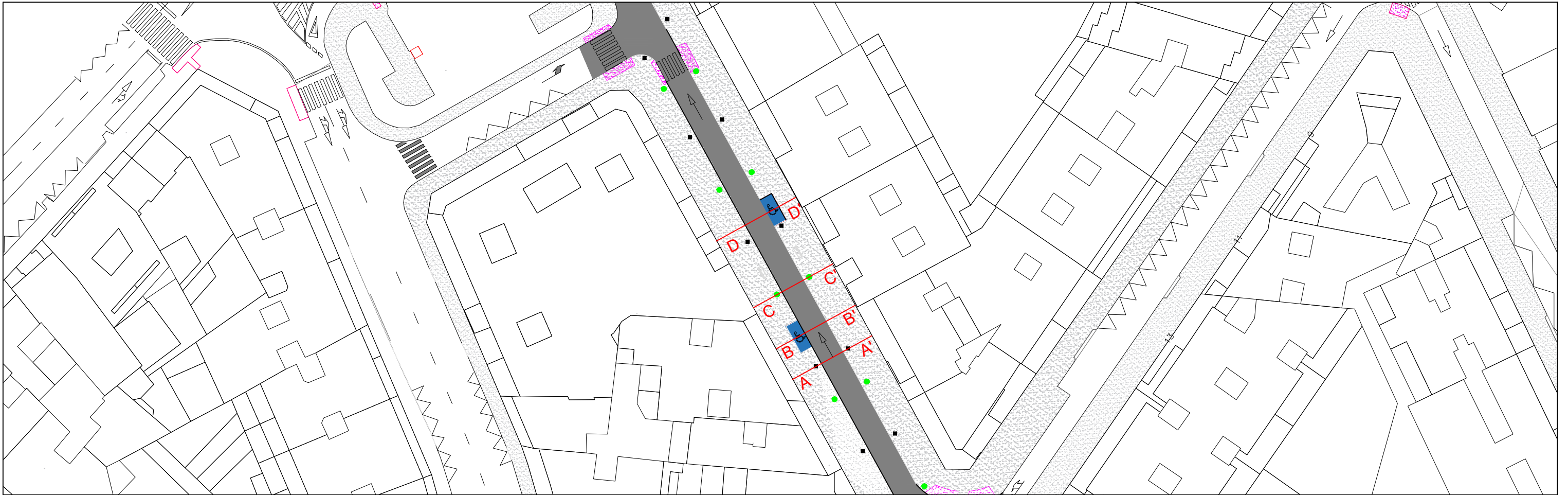
Título del proyecto:
Peatonalización de la calle
Santiago de Chile
(Santiago de Compostela).

Firma:

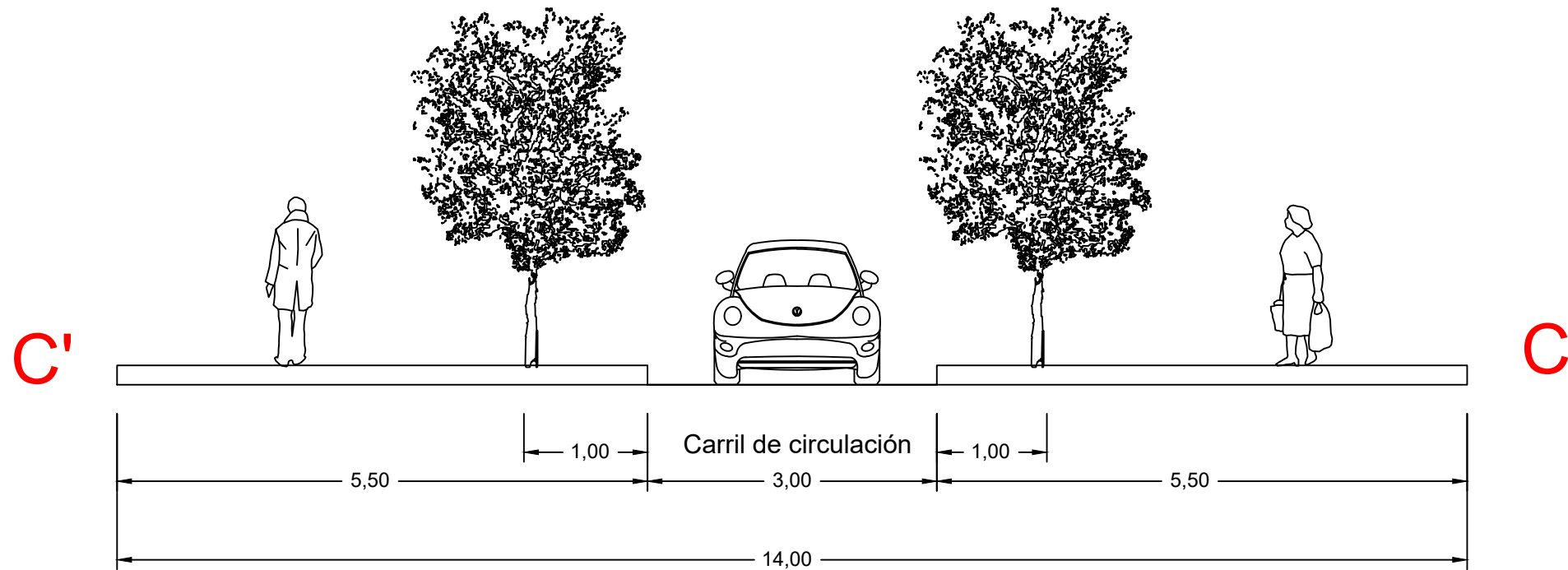
Título del plano:
Alternativa 2 -
Sección B'B
Calle Santiago de Chile

Fecha:
Mayo de 2019

Hoja 5 de 15.
Escala:
1/50



SECCIÓN C'C



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



Autor del proyecto:
Brais Heredia Blanco

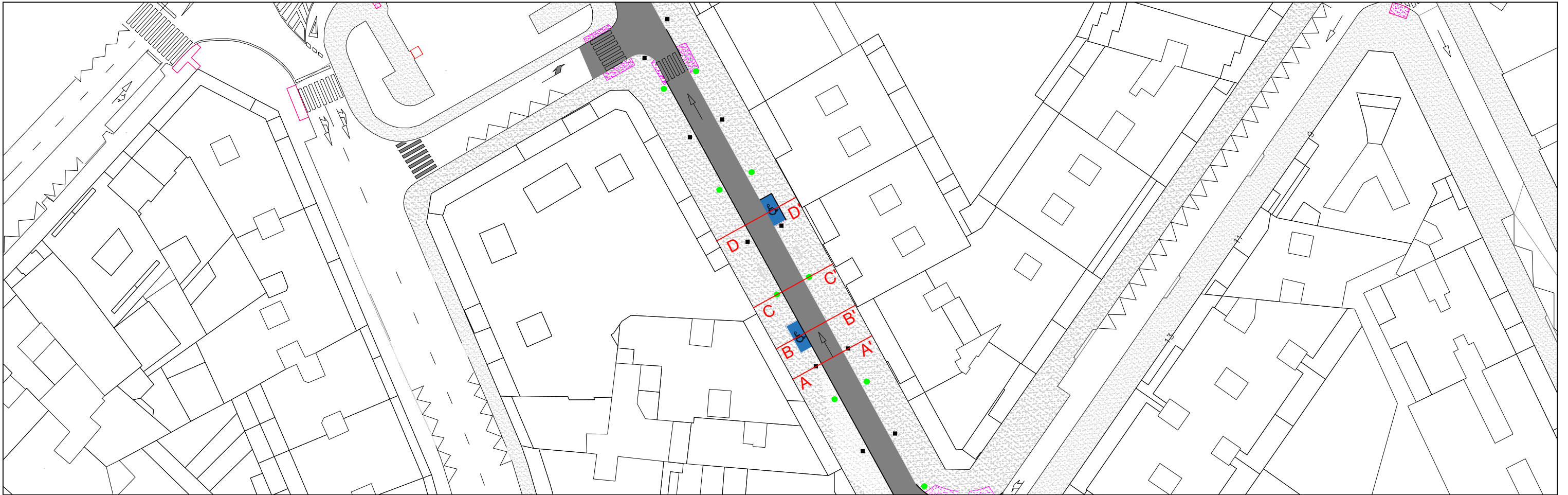
Título del proyecto:
**Peatonalización de la calle
Santiago de Chile
(Santiago de Compostela).**

Firma:

Título del plano:
**Alternativa 2 -
Sección C'C
Calle Santiago de Chile**

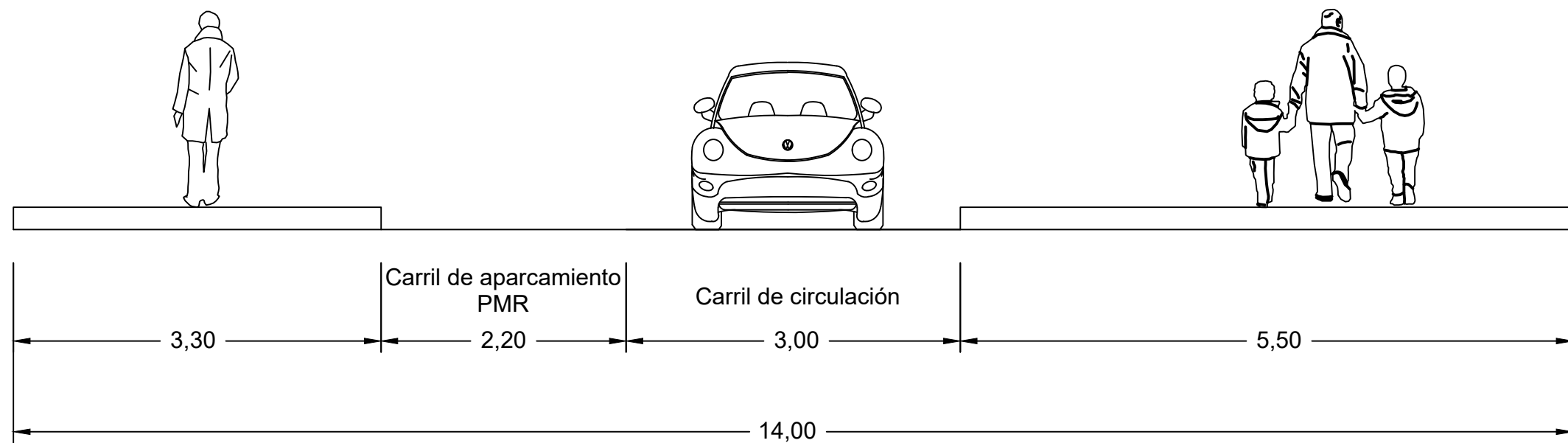
Fecha:
Mayo de 2019

Hoja 6 de 15.
Escala:
1/50



SECCIÓN D'D

D'



D



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



Autor del proyecto:
Brais Heredia Blanco

Título del proyecto:
**Peatonalización de la calle
Santiago de Chile
(Santiago de Compostela).**

Firma:

Título del plano:
**Alternativa 2 -
Sección D'D
Calle Santiago de Chile**

Fecha:
Mayo de 2019

Hoja 7 de 15.
Escala:
1/50



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



Autor del proyecto:

Brais Heredia Blanco

Título del proyecto:

Peatonalización de la calle
Santiago de Chile
(Santiago de Compostela).

Firma:

Título del plano:

Alternativa 2 -
Planta general
Frei Rosendo Salvado

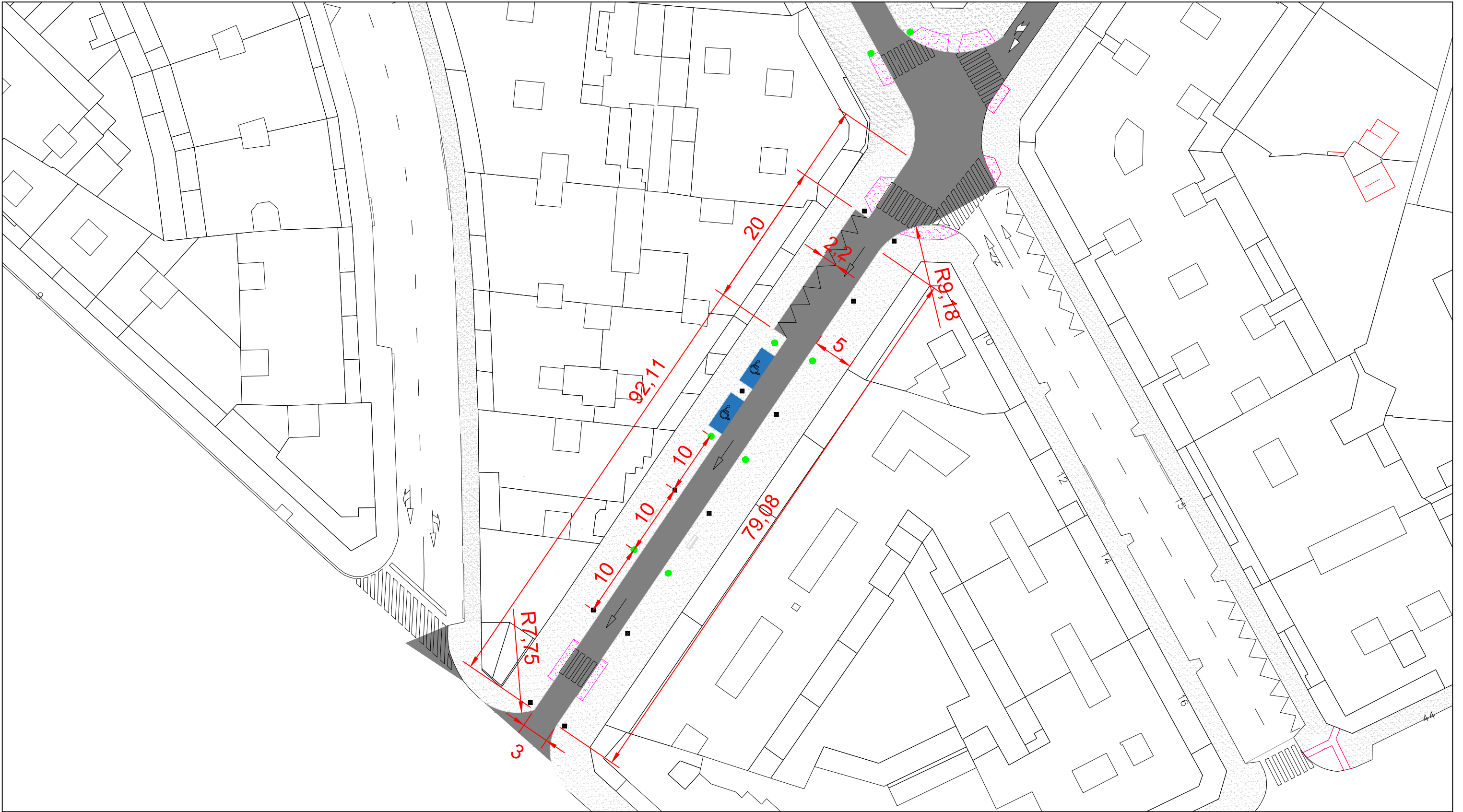
Fecha:

Mayo de 2019

Hoja 8 de 15.

Escala:

1/500



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



Autor del proyecto:

Brais Heredia Blanco

Título del proyecto:

Peatonalización de la calle
Santiago de Chile
(Santiago de Compostela).

Firma:

Título del plano:

Alternativa 2 -
Planta acotación
Frei Rosendo Salvado

Fecha:

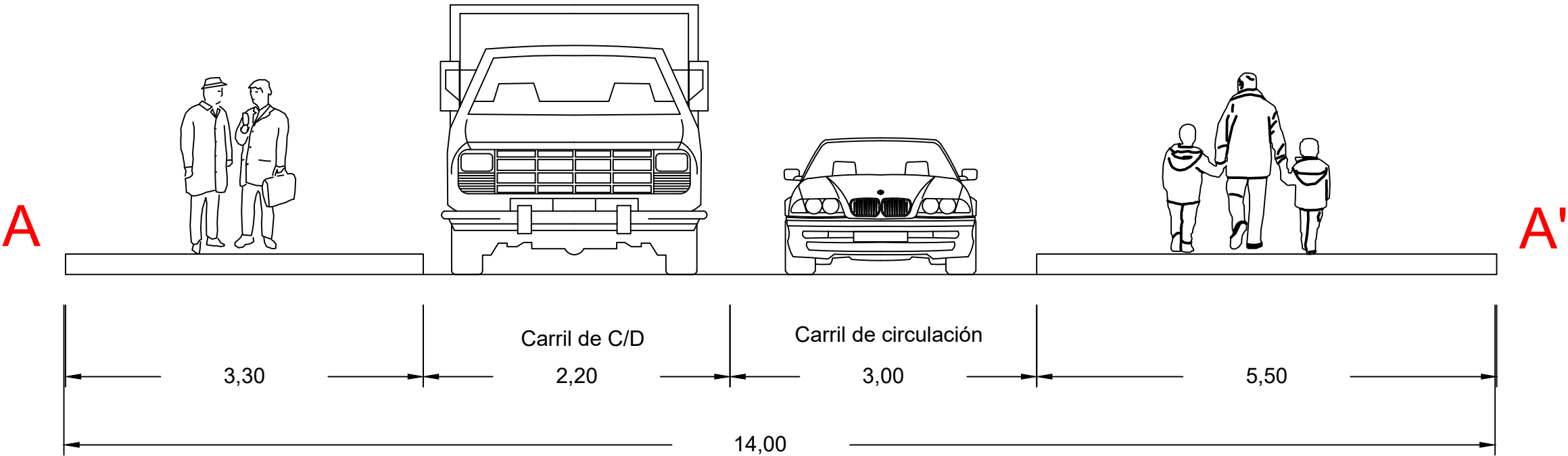
Mayo de 2019

Hoja 9 de 15.

Escala:
1/500



SECCIÓN AA'



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Autor del proyecto:

Brais Heredia Blanco

Título del proyecto:

Peatonalización de la calle
Santiago de Chile
(Santiago de Compostela).

Firma:

Título del plano:

Alternativa 2 -
Sección tipo AA'
Calle Frei Rosendo Salvado

Fecha:

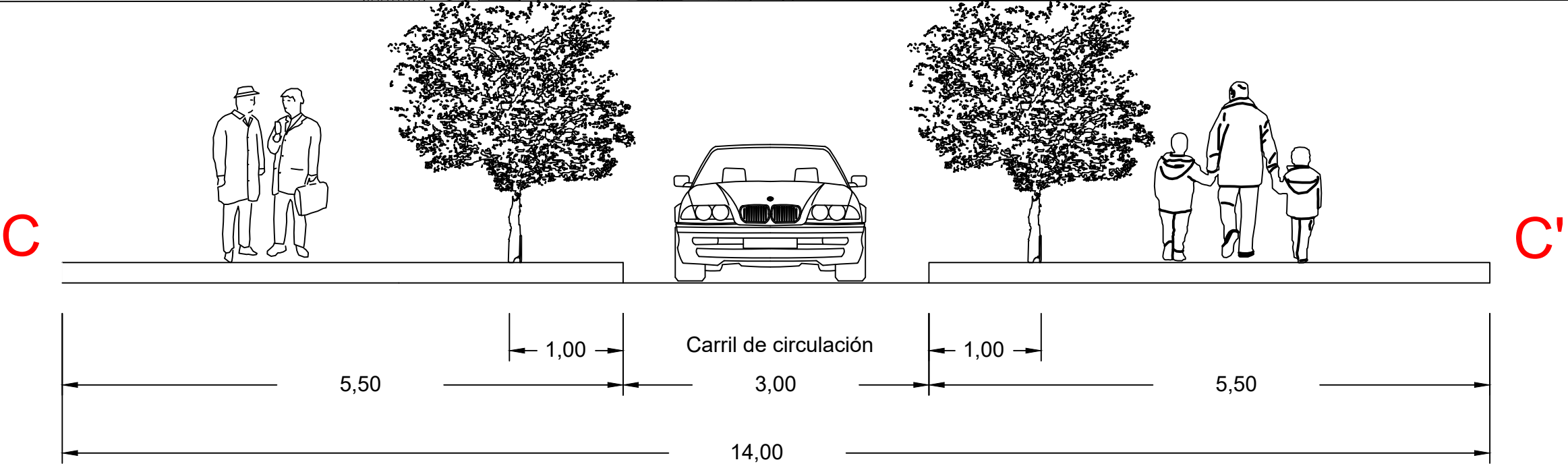
Mayo de 2019

Hoja 10 de 15.

Escala:
1/50



SECCIÓN CC'



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Autor del proyecto:

Brais Heredia Blanco

Título del proyecto:

Peatonalización de la calle
Santiago de Chile
(Santiago de Compostela).

Firma:

Título del plano:

Alternativa 2 -
Sección tipo CC'
Calle Frei Rosendo Salvado

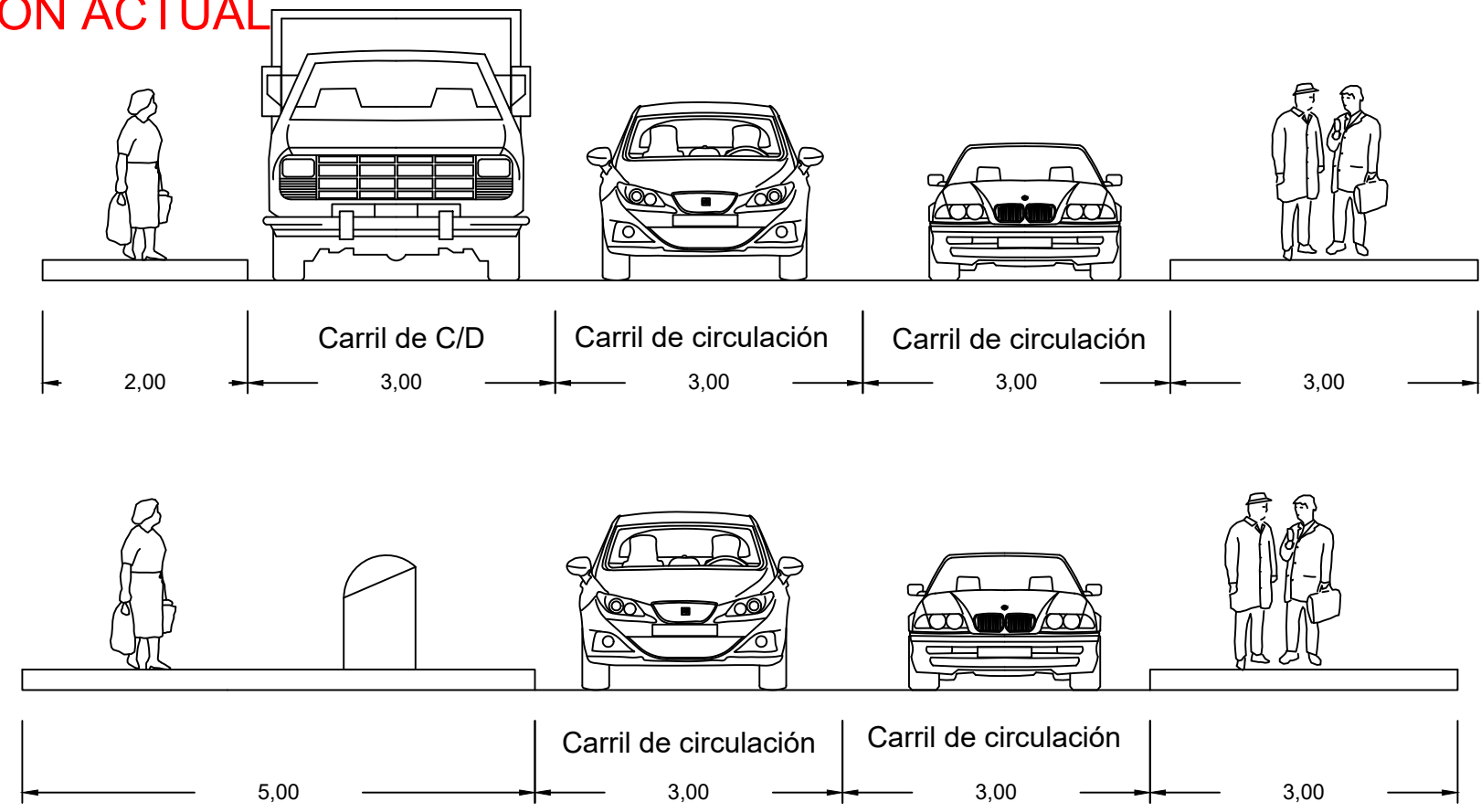
Fecha:

Mayo de 2019

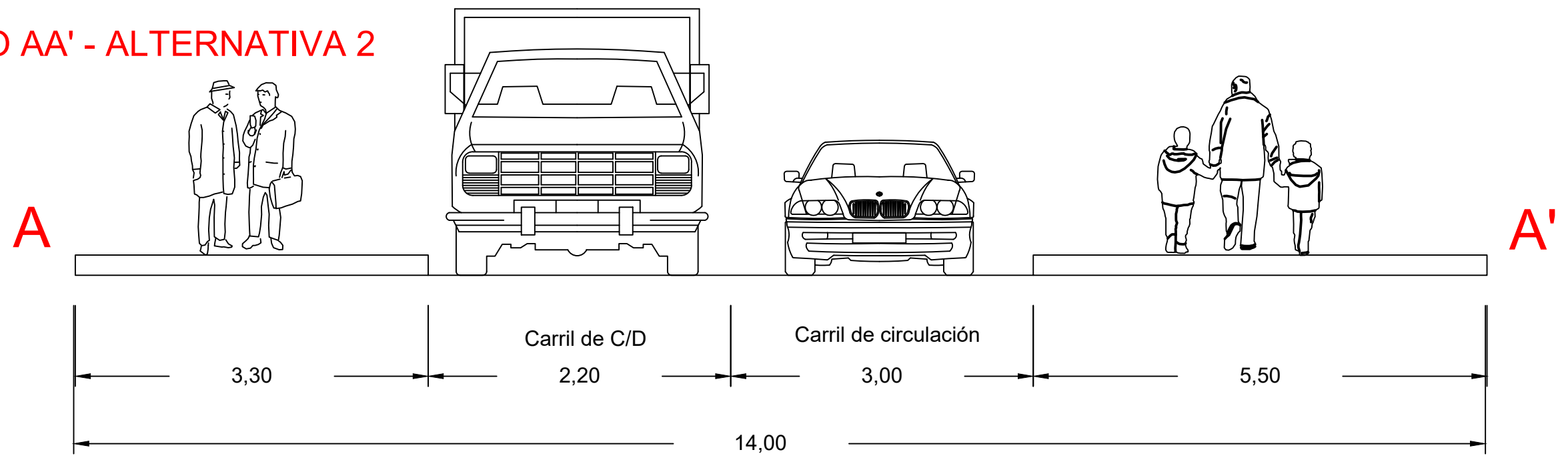
Plano nº 6 - Hoja 12 de 15.

Escala:
1/50

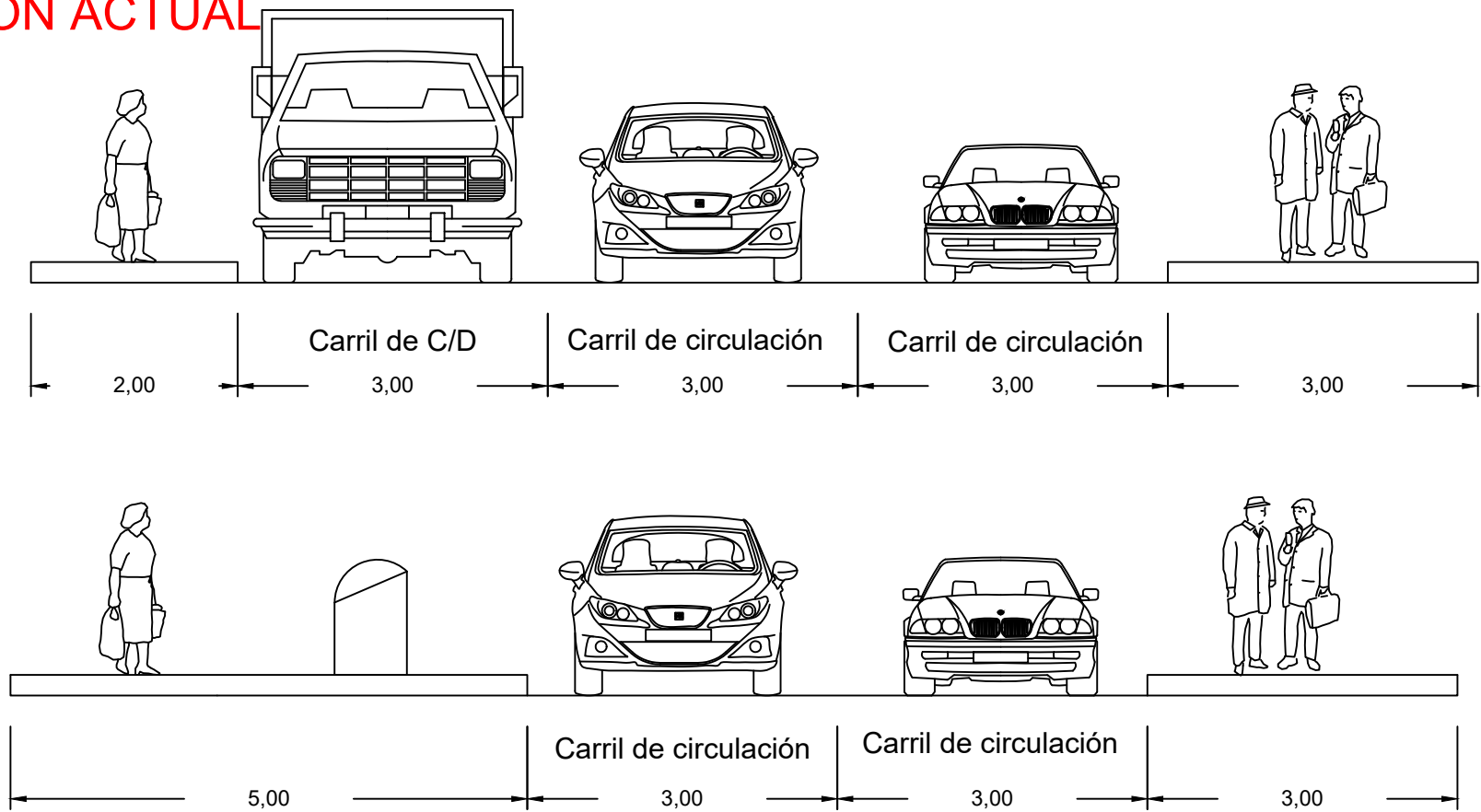
SECCIONES TIPO SITUACION ACTUAL



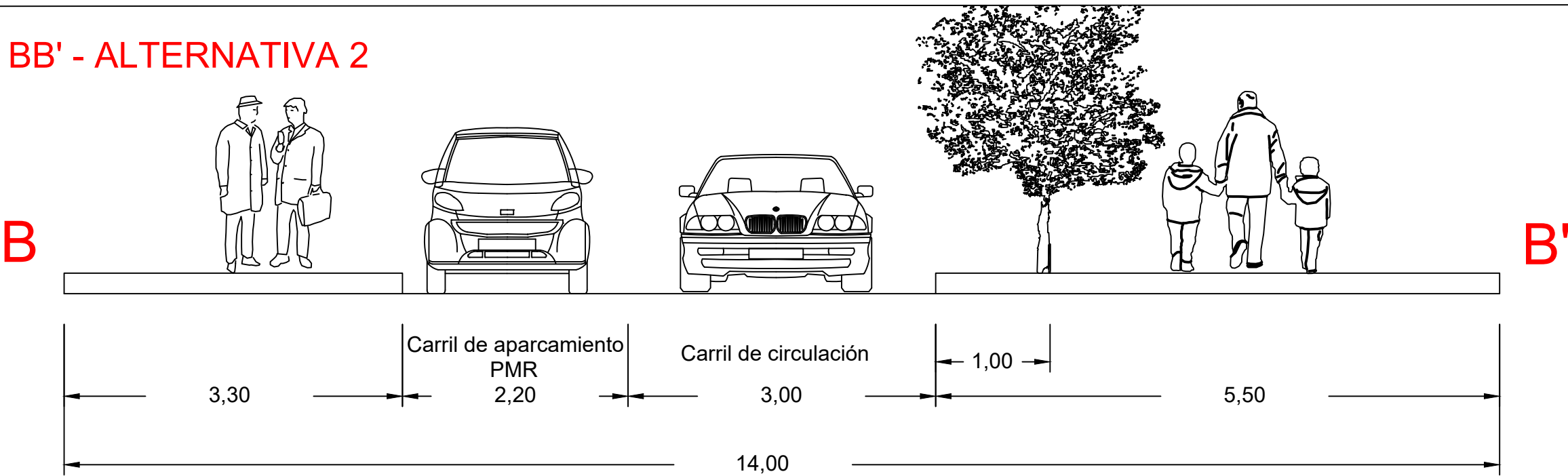
SECCIÓN TIPO AA' - ALTERNATIVA 2



SECCIONES TIPO SITUACION ACTUAL



SECCIÓN TIPO BB' - ALTERNATIVA 2



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Autor del proyecto:

Brais Heredia Blanco

Título del proyecto:

Peatonalización de la calle
Santiago de Chile
(Santiago de Compostela).

Firma:

Título del plano:

Alternativa 2 -
Comparación secciones tipo
situación actual

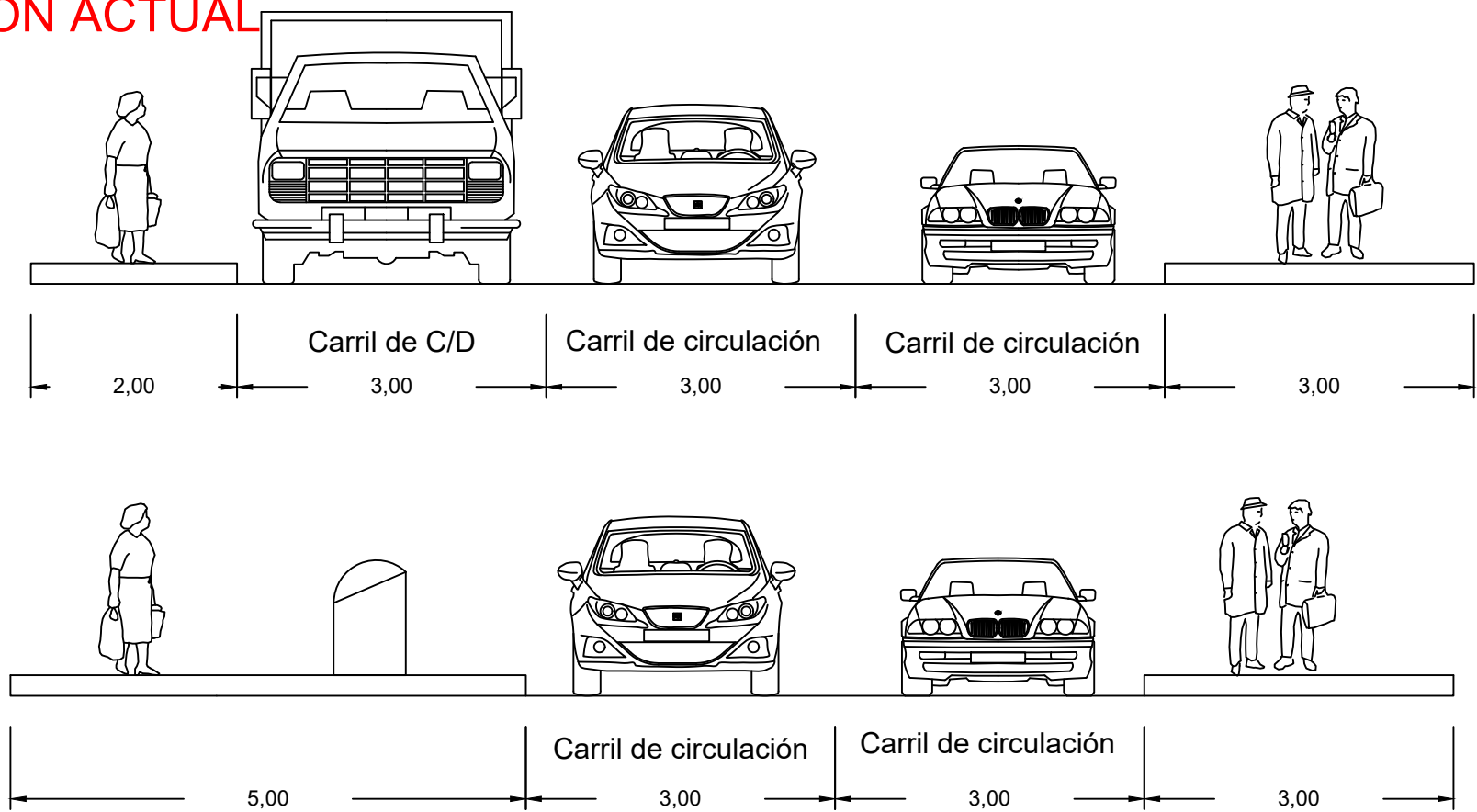
Fecha:

Mayo de 2019

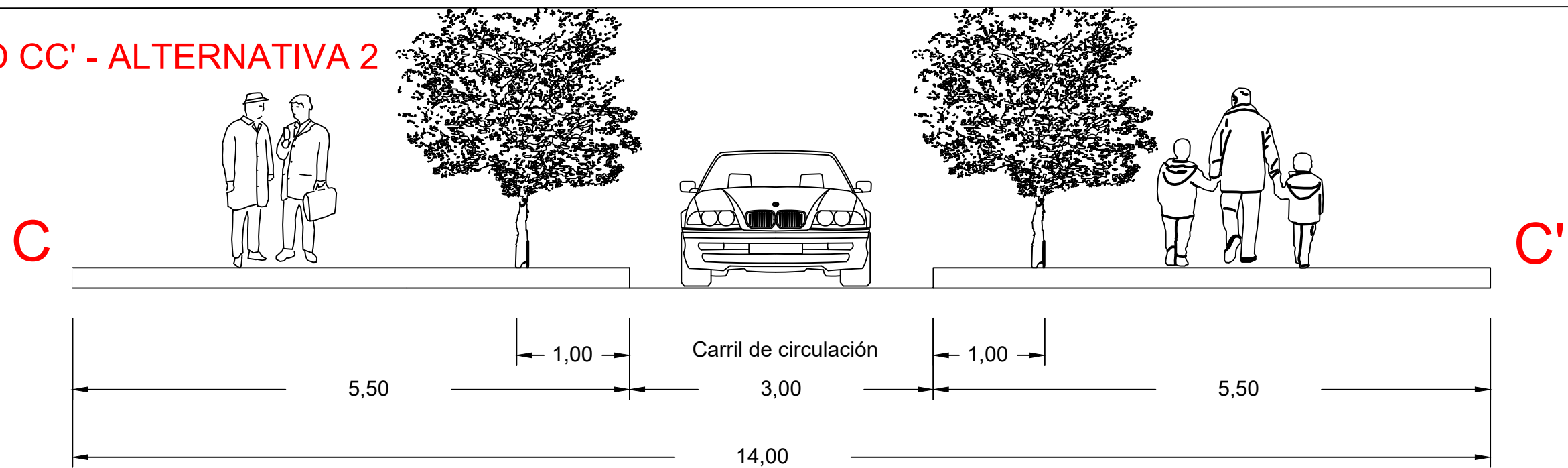
Hoja 14 de 15.

Escala:
Varias escalas diferentes.

SECCIONES TIPO SITUACION ACTUAL



SECCIÓN TIPO CC' - ALTERNATIVA 2



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



Autor del proyecto:

Brais Heredia Blanco

Título del proyecto:

Peatonalización de la calle
Santiago de Chile
(Santiago de Compostela).

Firma:

Título del plano:

Alternativa 2 -
Comparación secciones tipo
situación actual

Fecha:

Mayo de 2019

Hoja 15 de 15.

Escala:
Varias escalas diferentes.



ANEJO Nº5: GEOLOGÍA.

**ÍNDICE:**

1. OBJETO.....	4	4.4. ROCAS GRANÍTICAS.	7
2. ENCUADRE GEOLÓGICO.	4	4.4.1. Granodiorita precoz con megacristales.....	7
3. ESTRATIGRAFÍA.....	4	4.4.2. Granitoide migmatítico.	7
3.1. DOMINIO DEL COMPLEJO DE ÓRDENES.	4	4.4.3. Granito moscovítico.	7
3.2. DOMINIO DEL BORDE EXTERNO DEL COMPLEJO DE ÓRDENES Y DEL COMPLEJO DE NOYA.....	4	4.4.4. Granito de dos micas.....	7
3.3. GRUPO DE LAGE.	4	4.5. ROCAS FILONIANAS.....	7
3.4. Terciario.....	5	4.5.1. Cuarzo.....	7
3.5. CUATERNARIO. HOLOCENO.	5	4.5.2. Lamprófidio.	7
4. PETROLOGÍA.....	5	4.5.3. Pegmatita.	7
4.1. DOMINIO DEL COMPLEJO DE ÓRDENES.	5	5. TECTÓNICA.....	7
4.1.1. Anfibolitas.	5	5.1. FASES DE DEFORMACIÓN.	7
4.1.2. Esquistos.	5	5.1.1. Primera fase de deformación hercínica.....	7
4.1.3. Metamorfismo.	5	5.2. Emplazamiento del “Dominio del Complejo de Órdenes” y del “Dominio del borde externo del Complejo de Órdenes y del Complejo de Noya”.....	8
4.2. DOMINIO DEL BORDE EXTERNO DEL COMPLEJO DE ÓRDENES Y DEL COMPLEJO DE NOYA.....	5	5.2.1. Segunda fase de deformación hercínica.	8
4.2.1. Esquistos y paraneises.	5	5.2.2. Fases tardías.....	8
4.2.2. Rocas básicas.	6	6. HISTORIA GEOLÓGICA.	8
4.2.3. Ortoneises biotíticos y con anfíbol.....	6	6.1. CICLO ANTHERCÍNICO.....	8
4.2.4. Metamorfismo.....	6	6.2. CICLO HERCÍNICO.....	8
4.3. GRUPO DE LAGE.	6	6.3. CICLO POSTHERCÍNICO.	8
4.3.1. Esquistos con niveles de cuarcitas.	6	7. GEOLOGÍA ECONÓMICA.	8
4.3.2. Ortoneis glandular.	6	7.1. MINERÍA.....	8
4.3.3. Metamorfismo.....	7	7.2. CANTERAS.	8
		7.3. HIDROGEOLOGÍA.	8
		7.3.1. Terrenos precámbricos y paleozoicos y rocas ígneas.	8



7.3.2. Terrenos terciarios y cuaternarios.8



1. OBJETO.

Se realizará un estudio sobre aspectos estatigráficos, petrológicos y tectónicos en la zona del proyecto.

La información recopilada se ha obtenido de la hoja número 94 – Santiago de Compostela, del “Mapa geológico de España” a escala 1/50.000, la hoja número 7 del “Mapa geológico de España” a escala 1/200.000 y sus respectivas memorias, obtenidas a través de las publicaciones del Instituto Geológico y Minero de España (IGME). También han sido de utilización datos obtenidos del Mapa de Rocas Industriales.

2. ENCUADRE GEOLÓGICO.

La hoja 94 de Santiago de Compostela se encuentra localizada en el centro de la provincia de La Coruña conteniendo la ciudad compostelana y comarcas cercanas a la misma.

Dicha hoja se sitúa entre las zonas IV y V establecidas por Matte, las zonas Galicia media-Tras os Montes y Galicia Occidental-NW de Portugal. Tanto petrológicamente como estructuralmente, la zona de estudio puede dividirse en tres dominios: “Dominio del Complejo de Órdenes”, “Dominio del borde externo del Complejo de Órdenes y del complejo de Noya” y “Dominio migmatítico y de las rocas graníticas. Grupo de Lage”.

El primer dominio está constituido por una serie de rocas máficas y ultramáficas que muestran haber sufrido al menos un metamorfismo. Junto con este metamorfismo debió acontecer también alguna fase de deformación. A su vez, encima de estas rocas, se sitúan los Esquistos de Órdenes que constituyen una formación metasedimentaria.

El segundo dominio presenta está constituido a su vez por dos zonas geográficamente separadas. Los materiales que constituyen la primera zona son: esquistos, cuerpos de ortoneis biotítico y un conjunto de rocas máficas definidas como metagabros y anfibolitas. Los que componen la segunda zona, presentan alguna diferencia con los anteriores, pero no parece plantear problemas graves al considerar a ambos equivalentes.

El tercer dominio está compuesto fundamentalmente por una serie metasedimentaria más o menos migmatizada y por algunos afloramientos de ortoneises glandulares.

La morfología de la zona analizada en la hoja está caracterizada por un relieve accidentado con abundantes montes, distribuidos de un modo irregular, pero de laderas que no llegan a ser abruptas.

3. ESTRATIGRAFÍA.

3.1. DOMINIO DEL COMPLEJO DE ÓRdenes.

El dominio de órdenes está formada por los siguientes tipos de rocas:

- Rocas metabásicas: forman parte de un cuerpo de mayores dimensiones que se extienden hacia el este y el sur. Corresponden a la parte inferior del dominio. Presentan un color verde oscuro. A veces se presentan masivas, cuando no poseen estas características se observa en ellas un plano de esquistosidad que puede tener su origen con una fase de deformación.

Su tamaño de grano varía entre fino y medio. En algunas partes de la hoja aparecen estas rocas muy retrogradadas, como anfibolitas de grado fino. La alteración de estas rocas da lugar a suelos de color naranja o rojo.

Son rocas máficas que han sufrido metamorfismo y que posteriormente han sido retrogradadas de manera no uniforme, ocasionando un conjunto de rocas petrológicamente diferentes.

Resulta muy difícil de determinar su edad y únicamente se puede realizar una aproximación a ella a través de criterios indirectos.

- Esquistos de Órdenes: aparece tan sólo un afloramiento. Son rocas de color verde a gris con una marcada esquistosidad de flujo hercínico que corresponden a esquistos, esquistos micáceos y esquistos de cuarzo y feldespato.

Su espesor resulta imposible de precisar pero no deben sobrepasar los 500m. Deben de proceder de sedimentos de naturaleza arcillosa. No existen argumentos definitivos que le puedan asignar una edad exacta. Únicamente con criterios reducidos se le puede llegar a atribuir una edad Precámbrico-Cámbrico.

3.2. DOMINIO DEL BORDE EXTERNO DEL COMPLEJO DE ÓRdenes Y DEL COMPLEJO DE NOYA.

- Esquistos y paraneises: se localizan en dos zonas dentro de la Hoja, la primera corresponde a una banda que bordea de N a S y por su parte Occidental al Complejo de Órdenes. La segunda se sitúa en la esquina NW de la Hoja.

La serie está compuesta por esquistos de naturaleza pelítica y grauváquica y de paraneises por lo general de color gris más o menos oscuro. Presentan una esquistosidad de crenulación muy intensa.

Su edad resulta imposible de precisar por no existir restos fósiles o cualquier otro criterio directo que lo permita. Utilizando criterios reducidos para obtener una aproximación de la edad, ésta se sitúa en Precámbrico-Cámbrico.

3.3. GRUPO DE LAGE.

- Esquistos: corresponden a todos los afloramientos de metasedimentos que se localizan fuera de los dominios anteriores. Su representación superficial es superior a las series ya descritas y su distribución muy irregular.

Representan las zonas donde la migmatización no alcanzó el grado necesario para su transformación en rocas graníticas.

Existen muchos más afloramientos de dimensiones no cartografiadas repartidos por la totalidad de la superficie. Se representan por lo general migmatizados o con abundantes inyecciones graníticas lo cual provoca que la serie original se encuentre muy enmascarada. De todos modos se puede decir que la serie la componen fundamentalmente esquistos con intercalaciones de cuarcitas.



La edad no ha podido ser precisada por lo que se les asigna una edad Precámbrico-Silúrico, aunque conviene destacar la similitud con las series del Ordovício-Silúrico de otras partes de Galicia.

3.4. Terciario.

- Arcillas, arcillas arenosas y arenas: estos depósitos se localizan en el Sur de la Hoja y hacia su parte central. Su situación puede estar relacionada con la reactivación de las fallas cubiertas en la cartografía por estos depósitos y por los cuaternarios.

En general son arcillas, normalmente arenosas en las que se intercalan lechos de arenas y que de un modo disperso poseen cantos de cuarzo y granito con tamaños máximos de 4-5 cm. Su color es rojo, amarillo o pardo. Los análisis de rayos X revelan que la caolinita es el mineral principal de la arcilla y la illita y moscovita son los secundarios.

Su similitud con depósitos similares en regiones gallegas se le atribuye la edad correspondiente al Mioceno.

3.5. Cuaternario. Holoceno.

- Llanuras aluviales y fondos de vaguada: no tienen una importancia relevante dentro de la Hoja. Compuestas fundamentalmente de gravas de cuarzo, esquistos, paraneises y granito, heterométricas, redondeadas y con una matriz areno-limo-arcillosa parda.

El espesor de estos depósitos resulta difícil de conocer por la falta de cortes buenos, pero es lógico pensar en valores bajos, al igual que en el resto de la región.

Respecto a los rellenos de fondos de vaguada, son frecuentes en un gran número de arroyos y son depósitos poco evolucionados procedentes del entorno por el que circula el curso de agua correspondiente.

- Coluviones: formaciones que tapizan buena parte de la superficie de la Hoja, aunque en muchos casos sin espesor destacable. Se componen de cantos de la naturaleza de las rocas próximas, heterométricos y angulosos, dentro de una matriz arcillo-limo-arenosa roja a parda.
- Indiferenciado: se han definido bajo este término aquellos depósitos que ocupan una zona llana y amplia del relieve y que no pertenecen a ninguno de los otros tipos diferenciados.

Corresponden principalmente a suelos grises u oscuros, ácidos, con materia orgánica y temporalmente húmedos o encharcados, procedentes de la alteración “in situ” de las rocas subyacentes.

4. Petrología.

4.1. Dominio del complejo de Órdenes.

Los tipos petrológicos distinguidos son: rocas básicas (anfibolitas) y esquistos y meses (metasedimentos).

4.1.1. Anfibolitas.

Son los tipos predominantes y su mineralogía más frecuente es anfíbol + plagioclasa. Entre los minerales accesorios hay cuarzo, rutilo, clorita...

Generalmente es verdosa aunque también se pueden encontrar otras tonalidades. Entre los accesorios anteriormente dichos la esfena es el más abundante.

Texturalmente estas rocas son granonematoblásticas de grano medio a fino, con desigual orientación.

4.1.2. Esquistos.

Dentro de estos afloramientos, se han distinguido fundamentalmente dos tipos de rocas litológicamente distintos. Son los esquistos y los neises. La distinción entre ambos tipos se realiza por la abundancia de plagioclasa.

- Esquistos: su mineralogía es cuarzo + plagioclasa + biotita + moscovita + granate. La plagioclasa es oligoclase sin zonado. Las texturas son granolepidoblásticas, pudiendo estar superpuestos procesos de cataclasis tardía.
- Neises: la mineralogía principal es cuarzo + plagioclasa + biotita + moscovita + granate. La plagioclasa es poco zonada. Presenta transformación a minerales del grupo de la epidota. Las texturas son granolepidoblásticas, como en el caso de los esquistos, pudiendo aparecer fenoblastos de plagioclasa.

4.1.3. Metamorfismo.

- Anfibolitas:

Parte de las anfibolitas encontradas podrían corresponder a un retrometamorfismo en grado medio de rocas que previamente han alcanzado condiciones granulíticas.

El anfíbol en estas rocas se encuentra con frecuencia orientado debido a que su génesis está parcialmente en relación con una etapa de deformación. Otros anfíboles son heredados o corresponden a procesos más tardíos.

Además de haber sufrido un metamorfismo, han sido afectadas por otra etapa metamórfica de bajo grado responsable de una serie de reacciones metamórficas.

- Esquistos:

La biotita y la moscovita se encuentran generalmente asociadas a la esquistosidad más visible. De esta serie de observaciones se deduce que existe una etapa previa de esquistosidad más visible en que se generaron biotita, moscovita o granate. Con carácter más tardío también se produjo la cloritización del granate y la biotita o la retrogradación de la plagioclasa.

4.2. Dominio del borde externo del complejo de Órdenes y del complejo de Noya.

Los grupos petrológicos distinguidos son: rocas básicas (anfibolitas, metagabros y clorititas), ortoneises biotíticos, ortoneises con anfíbol y metasedimentos (esquistos y paraneises).

4.2.1. Esquistos y paraneises.



Conviene destacar en primer lugar, que el carácter migmatítico de la zona, puede llevar a establecer algunas diferencias que lleven a dividirlos en subtipos según la propia subzona en la que se encuentren.

Definiéndolos de forma general, su mineralogía principal es cuarzo + albita + biotita + moscovita y tiene como accesorios más frecuentes granate, turmalina o apatito. Las texturas de este tipo de yacimientos son granolepidoblásticas de grano fino.

Las diferencias que hacen que puedan existir diferentes clasificaciones dentro de esta categoría está en las diferentes composiciones que pueden tener los componentes accesorios.

4.2.2. Rocas básicas.

Dentro de esta clasificación se distinguen tres tipos: anfibolitas, anfibolitas con granate y clorititas.

- Anfibolitas:

La mineralogía fundamental es anfíbol + plagioclasa y presenta como accesorios principales biotita, cuarzo, opacos...

El anfíbol en ocasiones es verde-marrón, siendo a veces reemplazado por hornblenda verdosa y anfíbol incoloro. Estas últimas variedades son las predominantes, llegando a formar hasta un 90% de la roca.

Se distinguen dos tipos texturales: uno residual gabroideo de grano medio y otro con textura más nematoblástica de grano fino.

También existe en esta zona la variedad de anfibolitas con granate, cuya gran diferencia con la anfibolita normal es que en la mineralogía se añade el granate al anfíbol y a la plagioclasa.

- Clorititas:

Son muy escasas. Su composición mineralógica es casi exclusivamente a base de clorita con muy pocos minerales como accesorios.

4.2.3. Ortoneises biotíticos y con anfíbol.

- Ortoneises biotíticos:

Su composición mineralógica es muy constante a lo largo de toda su extensión. Como minerales principales aparecen cuarzo, microclina, plagioclasa, moscovita y biotita. Las texturas varían en función de la abundancia de micas.

En esta categoría se realiza una subclasificación porque aparecen en dos zonas geográficas separadas, pero la diferencia entre ellas es mínima e incluso una en una de las zonas geográficas que provocan esta diferenciación su extensión es muy pequeña.

- Ortoneises con anfíbol:

Tienen menos representación superficial que los ortoneises biotíticos y se disponen como una prolongación de los mismos. La mineralogía principal la constituyen el anfíbol y la plagioclasa. La textura es granonematoblástica y la orientación no es muy marcada.

4.2.4. Metamorfismo.

- Paraneises y esquistos:

En alguna de estas rocas se encuentran varias etapas deformativas.

Una de estas etapas trata de un crecimiento de albita posterior a una esquistosidad cuyo desarrollo se habrían formado minerales como granate, biotita... Esta etapa aparece reflejada en los paraneises y esquistos albiticos.

El granate está en parte transformado a micas ya que es inestable durante la formación de la segunda esquistosidad que recrystaliza a la moscovita y a la biotita.

- Metagabros y anfibolitas:

La mineralogía y las relaciones texturales son muy parecidas a las observadas en las anfibolitas del complejo de Órdenes. Resulta problemático determinar el grado de metamorfismo inicial de estas anfibolitas y si alguna de ellas ha alcanzado condiciones granulíticas.

- Ortoneises:

Sobre este dominio y a partir de observaciones sobre los metasedimentos, se pueden establecer tres etapas deformativas. Las dos primeras generan esquistosidad: en relación con la primera se encuentra el granate y el cloritoide y en relación con la segunda existe una recrystalización y se produce la desestabilización generalizada observada para el granate con transformación en micas.

La tercera etapa solo produce crenulaciones visibles.

4.3. GRUPO DE LAGE.

Esta gran unidad agrupa un amplio espectro petrológico y ocupa la mayor parte de la extensión de la Hoja de Santiago. Los grupos fundamentales son: esquistos y ortoneises glandulares.

4.3.1. Esquistos con niveles de cuarcitas.

Se corresponden a esquistos y paraneises que se presentan migmatizados. De forma general, entre los minerales principales se encuentran cuarzo, biotita y moscovita. Aunque también hay yacimientos que pueden presentar microclina y plagioclasa.

Como accesorios más frecuentes suelen aparecer opacos, circón o apatito entre otros.

Las texturas más frecuentes son lepidoblásticas. Con respecto a las deformaciones, lo más frecuente resulta observar una esquistosidad.

4.3.2. Ortoneis glandular.



Presenta un único afloramiento en la Hoja. Aparecen bastante migmatizados presentando todos los pasos entre la roca original y su último producto de la migmatización. Sus formas cartográficas son irregulares y resulta muchas veces difícil marcar el contacto con el granitoide migmatítico.

Cuando aún conservan sus características originales poseen una marcada esquistosidad que corresponde a la primera fase hercínica.

La composición mineralógica fundamental es cuarzo, microclina, plagioclasa, biotita y moscovita. Teniendo como accesorios más habituales al circón, apatito y ocapos. Las texturas varían de granudas heterogranulares a foliadas glandulares con distinto grado de desestructuración.

4.3.3. Metamorfismo.

- Esquistos con niveles de cuarcitas:

De las observaciones sobre este dominio se podría sintetizar que existe una primera etapa de metamorfismo con generación de moscovita, biotita, granate y que posteriormente, con un aumento de la temperatura se desestabilizaría el granate, y se alcanzarían condiciones de sillimanita-feldespato potásico acompañada de abundantes inyecciones graníticas.

- Ortoneis glandular: es frecuente encontrar en estas rocas sillimanita prismática incluida en los feldespatos. La coexistencia de sillimanita y feldespato indica que han sufrido un metamorfismo de alto grado.

4.4. ROCAS GRANÍTICAS.

4.4.1. Granodiorita precoz con megacristales.

Estas rocas se encuentran agrupadas en un afloramiento de considerables dimensiones dentro de la Hoja estudiada y poseen unas características homogéneas que permiten su clara individualización.

La composición mineralógica es cuarzo, plagioclasa, microclina y biotita. Las texturas más frecuentes al microscopio son granudas hipidiomorfos de grano medio, aunque pueden aparecer tipos de grano fino.

4.4.2. Granitoide migmatítico.

La formación con mayor representación superficial dentro de la Hoja. Presentan distintas facetas correspondientes a los diferentes estadios del proceso de migmatización. Sus contactos con el resto de rocas son difusos. Las rocas son de tipo granitoide y composición bastante homogénea.

La mineralogía consta de cuarzo, microclina, plagioclasa, biotita y moscovita. Las texturas son generalmente granudas con diferente tamaño de grano.

4.4.3. Granito moscovítico.

En el borde sur de la hoja y dentro del macizo de granodiorita, cabe destacar la presencia de un cuerpo alargado de granito moscovítico, que puede corresponder a los últimos productos de la diferenciación magmática de la serie de las granodioritas. Composicionalmente está formado por cuarzo, plagioclasa, feldespato potásico y moscovita.

4.4.4. Granito de dos micas.

Agrupar un conjunto de rocas graníticas muy heterogéneo en cuanto a sus texturas, tamaño de grano y porfidoismo, pero que tienen en común entre ellos su composición, siendo todos ellos clasificables como granitos de dos micas.

Es un afloramiento de gran importancia dentro de la hoja y su composición es prácticamente constante y se basa en cuarzo, microclina, plagioclasa, biotita y moscovita.

4.5. ROCAS FILONIANAS.

4.5.1. Cuarzo.

Son frecuentes las venas de cuarzo que atraviesan los materiales de la hoja. En algunos casos adquieren representación considerable.

4.5.2. Lamprófidio.

Un solo filón de este tipo y con dimensiones reducidas. Los minerales que lo componen son plagioclasa, anfíbol, biotita y feldespato potásico.

4.5.3. Pegmatita.

Asociadas con los granitos de dos micas y con el granitoide migmatítico. Constan de cuarzo, feldespato potásico, plagioclasa, moscovita, turmalina y granate.

5. TECTÓNICA.

Las fases de deformación que conforman la estructura actual han sido fundamentalmente las hercínicas, pero conviene destacar la existencia de una fase de deformación antehercínica anterior. Se diferencian dos fases de deformación principales.

Salvo las rocas graníticas hercínicas que sólo sufrieron las deformaciones de la segunda fase y las tardías, el resto han sido afectadas por todas las fases hercínicas.

5.1. FASES DE DEFORMACIÓN.

5.1.1. Primera fase de deformación hercínica.

- Pliegues: no se han localizado ni macro ni mesoestructuras debidas a esta fase de deformación. En contraposición con esta idea, teniendo en cuenta la geometría de las microestructuras originadas durante esta fase, se piensa que los pliegues deben ser isoclinales vergentes hacia el este con planos axiales subhorizontales como ocurre en otras regiones de Galicia.
- Esquistosidad: es el plano anisotropía más frecuente ya que aparece representado en todas las rocas antehercínicas de la hoja. Es una esquistosidad de flujo, cuya posición original se considera subhorizontal



5.2. Emplazamiento del “Dominio del Complejo de Órdenes” y del “Dominio del borde externo del Complejo de Órdenes y del Complejo de Noya”.

Las soluciones dadas por los distintos autores que han trabajado en ello, podrían resumirse en dos opciones finales: una hipótesis autoctonista y otra aloctonista.

La primera supone que los complejos máficos formaban parte de una corteza antigua, emplazados mediante una extrusión durante la orogenia hercínica. Según un modelo reciente, estos complejos habrían sido originados, a causa de un penacho ascendente de materiales del manto.

La segunda solución, supone que los complejos son restos de uno o más mantos procedentes del norte u oeste de Galicia. Estos mantos serían plegados por la segunda fase de deformación hercínica, quedando solamente hoy las sinformas originadas durante esta fase.

5.2.1. Segunda fase de deformación hercínica.

- Pliegues: son las antiformas y sinformas cuyas trazas axiales han sido representadas en la cartografía.
- Esquistosidades: en general, la fase 2 está caracterizada por una esquistosidad de crenulación bastante desarrollada de los minerales constituyentes de las rocas graníticas. La dirección que presenta la esquistosidad relacionada con esta fase es paralela a las estructuras descritas en el apartado anterior, ya que es el plano axial de las mismas.
- Lineaciones: cuando se observa la S_2 es bastante frecuente medir la lineación de intersección entre ésta y la S_1 , también denominanda lineación de crenulación.

5.2.2. Fases tardías.

Bajo este título se engloban las esquistosidades de crenulación normalmente muy locales, los micropliegues de tipo “kink-band” y “chevron” y las fracturas que afectan tardíamente a los materiales de la hoja y también a las estructuras originadas durante las fases de deformación anteriores.

Los pliegues de tipo “kink-band” y “chevron” poseen por lo general el plano axial subvertical.

6. HISTORIA GEOLÓGICA.

La escasez de datos cronológicos exactos impide fijar con exactitud la edad de los acontecimientos que ocurrieron en la evolución geológica.

6.1. CICLO ANTHERCÍNICO.

En este capítulo se engloban aquellos procesos que ocurrieron antes de la orogenia hercínica. La escasa representación en la hoja de las rocas que presentan evidentes rasgos de haber sufrido un metamorfismo antehercínico hace muy difícil poder conocer su historia primitiva.

6.2. CICLO HERCÍNICO.

Los acontecimientos que se desarrollan a partir del Carbonífero Inferior y que constituyen la orogenia hercínica, son más conocidos que los anteriores, debido a su menor antigüedad y a la falta de una orogenia posterior que enmascare los resultados de esta.

6.3. CICLO POSTHERCÍNICO.

La estructura geológica de la región se encuentra prácticamente constituida a partir de la última fase hercínica. Las estructuras que se originan después corresponden a un estilo marcadamente frágil, protagonizado por un juego de fallas verticales que aprovechan en su mayoría los planos de desgarre.

Durante el Cuaternario se establecen diversos procesos que dan origen al coluvionamiento de laderas y a la sedimentación de los depósitos aluviales y de fondos de vaguada.

7. GEOLOGÍA ECONÓMICA.

7.1. MINERÍA.

No existen en la hoja explotaciones activas de ningún tipo y las escasas antiguas labores mineras corresponden a pequeñas excavaciones.

7.2. CANTERAS.

Existe en la hoja una explotación importante. Una cantera de cuarzo situada sobre uno de los afloramientos que se localizan en cuadrante noreste de la hoja. El material extraído se exporta en su mayor parte y el resto se emplea fundamentalmente en una factoría de Cee.

Además hay abundantes canteras inactivas, entre los que destacan numerosas excavaciones que rodean a Santiago y de las que proceden los materiales utilizados para la construcción de esta importante de esta importante localidad.

7.3. HIDROGEOLOGÍA.

Desde un punto de vista hidrogeológico se separan en la hoja dos conjuntos de terrenos claramente diferenciados: por un lado los terrenos precámbricos y paleozoicos y las rocas ígneas y por otro los sedimentos terciarios y cuaternarios.

7.3.1. Terrenos precámbricos y paleozoicos y rocas ígneas.

La permeabilidad primaria de estas rocas en estado fresco es prácticamente nula y en estado de alteración generalmente pequeña. La permeabilidad secundaria tampoco alcanza valores importantes.

En definitiva, las posibilidades de explotación hidrogeológica de estos terrenos se limitan a la realización de captaciones a cielo abierto de escasa profundidad sobre las zonas más alteradas superficialmente.

Con respecto a la contaminación de las aguas subterráneas, el mapa de vulnerabilidad a la contaminación de los mantos acuíferos encuadra estos terrenos dentro de las zonas donde la contaminación afectará casi exclusivamente a las aguas superficiales, por no existir prácticamente afloramientos de formaciones permeables.

7.3.2. Terrenos terciarios y cuaternarios.



Estos sedimentos presentan unas condiciones más favorables para la infiltración y almacenamiento del agua subterránea.

En el caso de sedimentos terciarios, la existencia de arcilla en proporciones considerables, hace decrecer de gran manera la permeabilidad de conjunto.

Respecto a los cuaternarios, el denominador común a todos es la superficialidad de los posibles acuíferos, lo que implica que sean muy sensibles a las variaciones estacionales.

Solamente las llanuras aluviales sufren una recarga adicional proveniente del caudal del río a que pertenecen.

El mapa de vulnerabilidad a la contaminación de los mantos acuíferos los define como terrenos donde los acuíferos son muy vulnerables a ésta y zonas donde es necesario extremar las medidas preventivas.

APÉNDICE I: MAPA GEOLÓGICO.

MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

Escala 1:50.000



Instituto Geológico
y Minero de España

SANTIAGO DE COMPOSTELA

94

04-07

LEYENDA

CUAT.	HOLOCENO	20	19	18
	TERCIARIO	17		

- 20 Llanuras aluviales y fondos de vaguada
19 Coluviones
18 Indiferenciado
17 Arcillas, arcillas arenosas y arenas
16 Esquistos de Ordenes
15 Rocas metabásicas inicialmente en facies granulita en su mayor parte retrogradadas a facies anfibolita
14a Porfiroblastos de albita
14 Esquistos y paragneises con porfiroblastos de albita
13 Metagabros y ortoanfibolitas
12 Ortogneis biotítico
11 Ortogneis con anfibol
10 Esquistos con algunos niveles de cuarcitas
9 Ortogneis glandular
8 Granito de 2 micas de grano fino a medio. Con megacristales
7 Granito de 2 micas de grano medio a grueso. Con megacristales
6a Zonas graníticas homogéneas
6 Granitoide migmatítico. Con abundantes restitos (nebulítico). Con zonas graníticas homogéneas. Con zonas graníticas homogéneas con megacristales
5 Granodiorita precoz con megacristales
4 Precusores básicos (cognate inclusions) de la granodiorita precoz de composición granodiorítica hasta diorítica
3 Cuarzo
2 Lamprofido
1 Pegmatita

DOMINIO DEL COMPLEJO DE ORDENES

CAMBRICO	10
PRECAMBRICO	15

DOMINIO DEL BORDE EXTERNO DEL COMPLEJO DE ORDENES Y EL COMPLEJO DE NOYA

PRECAMBRICO-CAMBRICO	14a	14	14b
----------------------	-----	----	-----

ROCAS PLUTONICAS

13	
12	11

DOMINIO MIGMATITICO Y DE LAS ROCAS GRANITICAS. GRUPO DE LAGE

PRECAMBRICO-SILURICO	10
----------------------	----

ROCAS PLUTONICAS

9

ROCAS GRANITICAS HERCINICAS

8	u
7	u
6	u
5	
4	

ROCAS FILONIANAS

SÍMBOLOS CONVENCIONALES

-----	Contacto discordante	-----	Contacto intrusivo
=====	Falla conocida	-----	Falla supuesta
▲▲▲▲▲	Cabalgamiento conocido	▲▲▲▲▲	Cabalgamiento supuesto
┌┐┌┐┌	Antiforma	└└└└└	Sinforma
┌┐┌┐┌	Estratificación subvertical	┌┐┌┐┌	Estratificación
┌┐┌┐┌	Esquistosidad asociada a fases tardías hercínicas subvertical	┌┐┌┐┌	Esquistosidad asociada a fases tardías hercínicas
┌┐┌┐┌	Esquistosidad de fase 1 Hercínica vertical	┌┐┌┐┌	Esquistosidad de fase 1 Hercínica
┌┐┌┐┌	Esquistosidad de fase 2 Hercínica vertical	┌┐┌┐┌	Esquistosidad de 2ª fase Hercínica (S2)
┌┐┌┐┌	Esquistosidad vertical S1 en zonas de cizalla	┌┐┌┐┌	Esquistosidad de cizalla S1
┌┐┌┐┌	Plano de cizalla subvertical	┌┐┌┐┌	Plano de cizalla
┌┐┌┐┌	Lineación de intersección asociada a la esquistosidad S2 Hercínica	┌┐┌┐┌	Lineación de estiramiento
┌┐┌┐┌	Eje de pliegue asociado a esquistosidad S1	┌┐┌┐┌	Cantera activa
┌┐┌┐┌	Cantera inactiva	┌┐┌┐┌	Roca algo migmatizada
┌┐┌┐┌	Roca muy migmatizada	┌┐┌┐┌	Abundantes restitos
┌┐┌┐┌	Megacristales de granito		

Área de Sistemas de Información Geocientífica

Escala 1:50.000

1.000 m 0 1 2 3 4 5 Km

Proyección y Cuadrícula UTM. Elipsoide Internacional. Huso 29

NORMAS, DIRECCIÓN Y SUPERVISIÓN DEL I.G.M.E.
AÑO DE REALIZACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA GEOLOGICA: 1979
Autores : J.G. de Pablo Maciá (GEOPRIN S.A.)
J.R. Martínez Catalán (UNIVERSIDAD DE SALAMANCA)
Dirección y supervisión : A. Hueriga Rodríguez (IGME)



ANEJO Nº6: ESTUDIO GEOTÉCNICO.



ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN.	3
2. ENTORNO GEOGRÁFICO Y GEOLÓGICO.	3
3. CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS.....	3
4. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS.	3
5. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS.....	4
6. TRABAJOS REALIZADOS.	4
6.1. INSPECCIÓN VISUAL.....	4
6.2. SONDEOS.	4
6.3. ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA.	4
6.4. CALICATAS.....	5
6.5. ENSAYOS DE LABORATORIO.	5
7. NIVEL FREÁTICO.....	5
8. EXPOSICIÓN AMBIENTAL.	5
9. SISMICIDAD.	5
10. CONCLUSIONES.	5



1. INTRODUCCIÓN.

El presente anejo dará información sobre las características geotécnicas y geomecánicas de los materiales que constituyen los terrenos susceptibles de ser afectados por las obras tratadas a lo largo de dicho proyecto. Estos datos serán obtenidos a partir de una serie de muestras y estarán limitados a unos puntos significativos debido al coste económico que supone la realización de los mismos.

Hay que señalar, que al tratarse de un trabajo académico, y teniendo en cuenta las limitaciones del mismo, los resultados de dichos ensayos serán ficticios, aunque acordes y coherentes con las características geotécnicas de la zona.

Para conseguir la mayor veracidad posible en los resultados de los ensayos, se apoyarán los mismos en diferentes estudios realizados en zonas cercanas a la zona de estudio. Por lo tanto, los datos obtenidos se consideran los suficientemente representativos por pertenecer a regiones geológicas similares o por tener características parecidas al área de estudio del proyecto que concierne a este anejo.

Este anejo de geotecnia tiene capital importancia ya que en toda obra de ingeniería civil se necesita de un estudio pormenorizado del terreno donde se va a asentar la misma. Las consecuencias de un estudio insuficiente son que más de la mitad de los incrementos de coste son debidos a dicha insuficiencia de los estudios geológicos-geotécnicos.

2. ENTORNO GEOGRÁFICO Y GEOLÓGICO.

Como ya se ha expuesto en el Anejo de Geología, Santiago de Compostela se encuentra situada en la hoja número 94 del “Mapa geológico de España” a escala 1/50.000 publicada por el IGME.

Esta hoja se sitúa entre las zonas IV y V establecidas por Matte, las zonas de Galicia media-Tras os Montes y Galicia Occidental-NW de Portugal.

Tanto la zona en general, como la ciudad de Santiago en particular, se enclavan dentro del macizo galaico, formado por rocas graníticas, granitizadas y metamórficas, con intrusiones aisladas de rocas básicas, eruptivas y filonianas.

3. CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS.

En este apartado se analizan los principales rasgos morfológicos, viendo que repercusión tienen sobre las condiciones constructivas de los terrenos.

El análisis se basará en las características y el comportamiento de las diferentes familias de rocas ante las condiciones ambientales, y resaltarán aquellos posibles problemas que puedan surgir en el terreno.

Las principales formas de relieve observadas se han englobado en:

- Modelado de depósitos sueltos:

Dan relieves sensiblemente llanos con formas de erosión poco acusadas. Debido a su composición litológica, estos depósitos son sensibles a los deslizamientos a lo largo de las pendientes topográficas.

- Modelado en rocas esquistosas:

Se caracteriza principalmente por su gran pizarrosidad y en su naturaleza arcillosa. Los principales problemas que presenta son: la irregularidad de los frentes de alteración, el débil espesor de los suelos y su baja porosidad.

- Modelado en rocas básicas:

Tienen un comportamiento intermedio entre las rocas esquistosas y las granudas. Por lo general, dan forma intermedia con superficies redondeadas, convexas y recubiertas por suelos rojizos muy arcillosos. Las anfibolitas de esta zona presentan una disposición foliar que se asemeja mucho a los esquistos anteriores dándose en ellas las mismas formas de relieve.

- Modelado en gneises y graníticos gneisíticos:

Se reconoce por sus formas de relieves acusadas en las que destacan frecuentes irregularidades de detalle debidas a la erosión diferencial. Por lo general son poco sensibles a la alteración arcillosa o granular, dando, sin embargo, depósitos de materiales gruesos.

Los problemas de este tipo de modelado están relacionados con las acusadas formas de relieve, los fenómenos de alteración diferencial y el grado de fracturación en ciertas zonas.

- Modelado en granito:

Se reconoce por sus formas de relieve muy acusadas, normalmente redondeadas y fracturadas mediante un sistema de diaclasamiento vertical y horizontal.

Los problemas en este tipo de modelado están relacionados con las acusadas formas de relieve y las abundantes zonas de fracturación que favorecen la aparición de pequeños desprendimientos y corrimientos.

Este modelado en granito presenta una pequeña variación que se conoce como el modelado en granodioritas, cuya diferencia con el modelado en granito es que en el primero las formas son más redondeadas y achatadas.

4. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS.

En este apartado se analizan las principales características geotécnicas, es decir, todas aquellas que están implicadas con la mecánica del suelo y su posterior comportamiento al verse solicitado por la actividad técnica del hombre.

Este análisis se centra de modo especial en los aspectos de capacidad de carga y posibles asentamientos, indicando, aquellos factores que actúan sobre su óptima utilización como base de sustentación.

- Depósitos sueltos:

Las capacidades de carga oscilan entre muy bajas y medias, dándose las primeras eminentemente saturadas y con escasa o nula cohesión, mientras que las segundas son sensiblemente diferentes. En general, en todos estos depósitos será posible la aparición de asentamientos de magnitud media.

- Rocas esquistosas:



Su capacidad de carga oscila entre media y alta, dándose con más asiduidad las segundas y reservando las segundas para zonas eminentemente arcillosas. No deben aparecer asientos de ningún tipo siempre que se cimente sobre roca sana.

En este tipo de rocas pueden aparecer ciertos problemas ligados con su alteración en arcillas y la acumulación de las mismas en oquedades o grietas, generándose entonces zonas muy plásticas y saturadas, provocando un descenso de las capacidades de carga y asientos de gran magnitud.

- Rocas básicas, gneisíticas, graníticas y granodioríticas:

Se agrupan estos 4 tipos de roca por tener características geotécnicas similares. Tienen una capacidad de carga alta y en ellas no aparecen ningún tipo de asentamientos.

5. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS.

Se analizan las características hidrológicas que afectan a las condiciones constructivas de los terrenos. Este análisis se basa en la distinta permeabilidad de los materiales, en las condiciones de drenaje y en los problemas que, de la combinación de ambos aspectos, puedan aparecer.

- Depósitos sueltos:

Los materiales se consideran en general como semipermeables, observándose sobre ellos una red de escorrentía poco marcada. La existencia de niveles acuíferos es escasa, encontrándose a pequeña profundidad dificultando el drenaje por infiltración.

- Rocas esquistosas:

Materiales que normalmente son impermeables a causa de su alta esquistosidad, la cual favorece la infiltración del agua a través de sus planos de tectonización. Este proceso facilita la creación de redes de escorrentía acusadas y drenaje superficial activo donde la topografía se hace algo acusada. La posibilidad de aparición de niveles acuíferos en este tipo de modelado es nula.

- Rocas básicas:

Materiales generalmente impermeables que unidos a la morfología llana favorece la aparición de grandes zonas de encharcamientos. Nulas posibilidades de aparición de acuíferos.

- Gneises y granitos gneisíticos:

Dependiendo de si su tamaño es pequeño o grande pueden tener (grande) o no tener (pequeño) una cierta permeabilidad. Las condiciones de drenaje superficial son óptimas. La existencia de agua está normalmente ligada a los accidentes de fracturación y diaclasamiento.

- Granitos y granodioritas:

Por norma general son impermeables, estando su permeabilidad ligada al grado de tectonización. Sus condiciones de drenaje son muy favorables a pesar de no tener redes de escorrentía muy marcadas. La existencia de agua está ligada a fenómenos tectónicos.

6. TRABAJOS REALIZADOS.

El objetivo de la investigación fue identificar, caracterizar y evaluar las características y aptitudes de los materiales presentes en el subsuelo de la zona de estudio. Se tomaron testigos litológicos para el estudio de los materiales presentes en el subsuelo. Los trabajos comprendieron las siguientes tareas.

6.1. INSPECCIÓN VISUAL.

Se realizó el reconocimiento del entorno a fin de evaluar aspectos superficiales de interés. Por otro lado, se recogió y estudió la información básica geológica disponible sobre el área estudiada, analizando el mapa Geológico de España, escala 1:50.000 del IGME.

6.2. SONDEOS.

Para el reconocimiento del terreno se han realizado 2 sondeos, de 5.20 metros de profundidad ambos. La perforación se ha realizado mediante una batería continua simple y un diámetro de 101 y 86 milímetros. Dada la naturaleza del terreno atravesado no fue necesario la utilización de una tubería de revestimiento para evitar el desmoronamiento de las paredes.

Para conocer la capacidad portante de los diferentes niveles atravesados se realizaron “in situ” ensayos de penetración dinámica (ensayos SPT) cuyo procedimiento se tratará más adelante.

6.3. ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA.

Se han realizado 7 ensayos de Penetración Dinámica Continua (DPSH) y 4 ensayos SPT dentro de los sondeos.

El ensayo SPT consiste en clavar en el terreno un varillaje de 6 cm de longitud por la aplicación de una energía de impacto fija que proporciona una medida indirecta de la resistencia o deformabilidad de ese terreno. Los ensayos SPT se han realizado con:

- Longitud de la varilla: 60 cm.
- Peso de la maza: 63,5 kg.
- Altura de caída de la maza: 75 cm.
- Puntaza cónica de 2 pulgadas de diámetro para gravas. / Cuchara de Terzaghi y Peck de 2 pulgadas de diámetro exterior para arenas.

ENSAYO DPSH	SONDEO	COTA (m)	Golpeo	N _{SPT}	MATERIAL
SPT1	S1	1.70-1.75	50	Rechazo	Granito
SPT2	S1	3.00-3.02	50	Rechazo	Granito
SPT1	S2	1.50-2.10	10-13-19-25	32	Jabre
SPT2	S2	3.10-3.13	50	Rechazo	Granito

El ensayo DPSH se realiza con el mismo dispositivo de golpeo que el ensayo SPT pero con una punta y metodología diferente. Estos ensayos fueron realizados con:

- Puntaza piramidal de base cuadrada y 16 cm² de superficie.

ENSAYO DPSH	PROFUNDIDAD (m)
P1	1.40
P2	8.60
P3	4.00
P4	1.60
P5	1.60
P6	0.80
P7	3.20

6.4. CALICATAS.

Se ha excavado una calicata mediante una retroexcavadora giratoria, con el fin de identificar el sustrato más superficial del área de estudio y observar el comportamiento de los materiales ante la excavación.

Los resultados de las mismas se mostrarán en el apéndice correspondiente.

6.5. ENSAYOS DE LABORATORIO.

Para llevar a cabo los ensayos de laboratorio se han escogido tres muestras de suelos en la zona de la actuación para ser objeto de los siguientes ensayos físicos y químicos:

- Análisis granulométrico por tamizado y determinación de la densidad seca.
- Límites de Atterberg.
- Humedad natural.
- Ensayo Próctor modificado.
- Ensayo CBR.
- Hinchamiento libre.
- Contenido en sulfatos solubles.
- Determinación del contenido en materia orgánica.
- Acidez Baumann-Gully.

7. NIVEL FREÁTICO.

En el momento de la realización de los ensayos no se encontró la presencia del nivel freático. En el ensayo P2, se detectó agua a partir de 1m aproximadamente, deduciéndose que se trata de un caso local. En caso de encontrar agua durante la fase de excavación y construcción que pueda afectar a la cimentación

prevista se recomienda recoger una muestra y realizar una analítica de la misma para valorar su agresividad según la EHE 08.

8. EXPOSICIÓN AMBIENTAL.

De acuerdo con la EHE, antes de comenzar el proyecto, se deberá identificar el tipo de ambiente que defina la agresividad que va a sufrir cada elemento.

El tipo de ambiente al que está sometido cada elemento viene definido por el conjunto de condiciones físicas y químicas a las que está expuesto y que puede llegar a su degradación.

El tipo de ambiente viene definido por la combinación de:

- Una de las clases generales de exposición frente a la corrosión de armaduras, tal como refleja la tabla 8.2.2. de la EHE.
- Las clases específicas de exposición relativas a los otros procesos de degradación que procedan para cada caso de las que muestra el apartado 8.2.3. de la EHE.

Con el fin de determinar la agresividad del terreno, fue tomada una muestra de cada nivel de suelo identificado para el análisis del mismo. De acuerdo con los resultados obtenidos tras dichos análisis, se considera que el tipo de ambiente presenta una agresividad débil.

9. SISMICIDAD.

La peligrosidad sísmica de un área se defina según la norma NSCE-02, por la gravedad (g); la aceleración sísmica (ab), valor característico de la aceleración horizontal del terreno y el coeficiente de contribución (K), que tiene en cuenta la influencia de los diferentes terremotos esperados en la zona. La aceleración sísmica de cálculo se define como:

$$a_c = S \times \gamma \times a_b$$

En el caso estudiado, según el mapa de peligrosidad sísmica, la zona de estudio se encuentra en un área con una aceleración sísmica básica $a_b < 0.04$ g. Por ello, y considerando que la obra se clasifica como una construcción de importancia normal, en aplicación del artículo 1.2.3. de la propia norma, ésta no será de obligada aplicación.

10. CONCLUSIONES.

El terreno consta de tres niveles: suelo vegetal, suelo residual y granito.

Hay que tener presente que el nivel I es excavable fácilmente con una excavadora convencional. El nivel II será ripable aunque presentara zonas de excavación dificultosa. En caso de querer o necesitar profundizar en el nivel III será necesario el uso de sistemas más potentes típicos de excavación en roca.



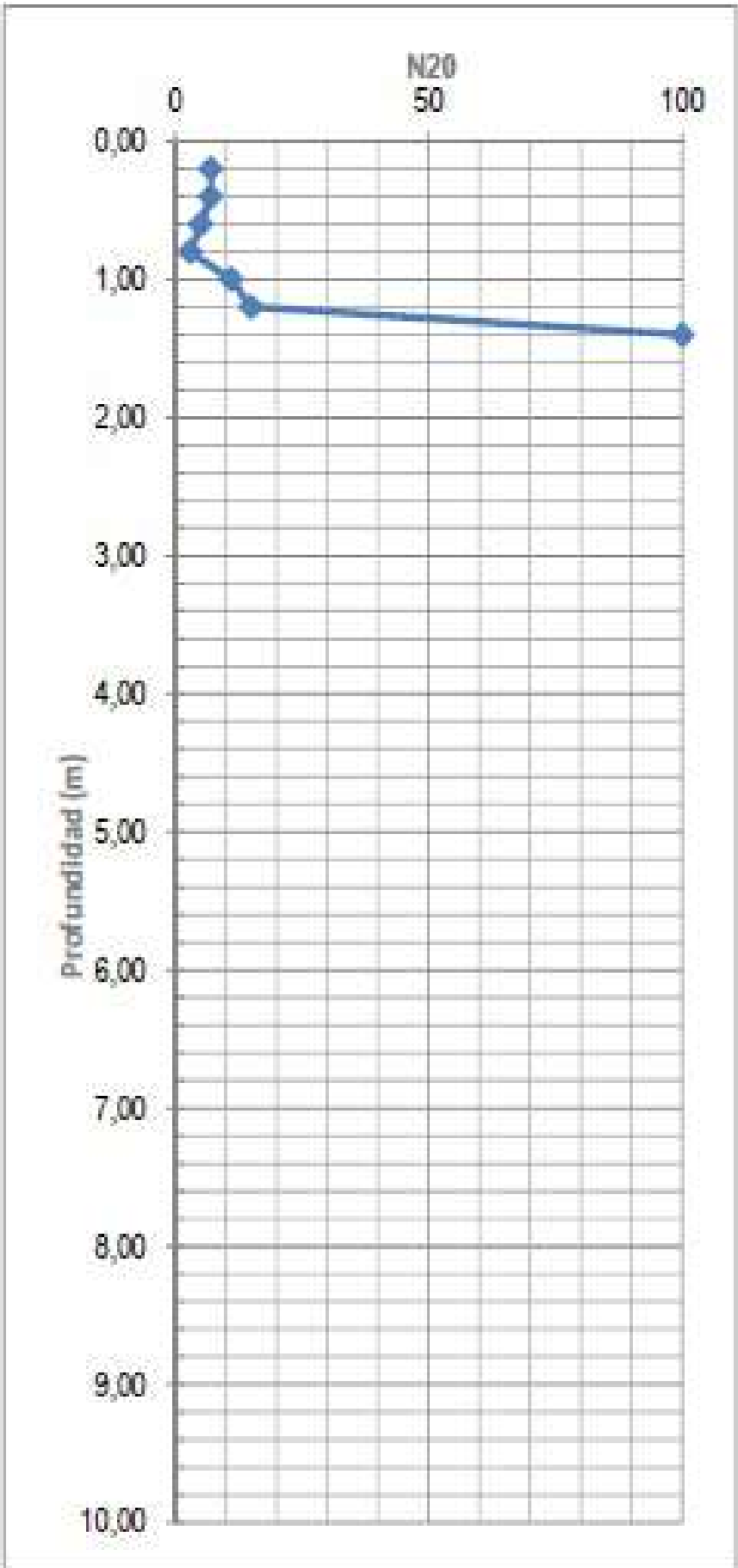
Es recomendable realizar las cimentaciones y muros oportunos acto seguido de la excavación, con el fin de evitar el deterioro de los materiales por efecto de la intemperie.

La escasez de la cantidad de materiales arcillosos hace que no presenten plasticidad ni carácter expansivo.

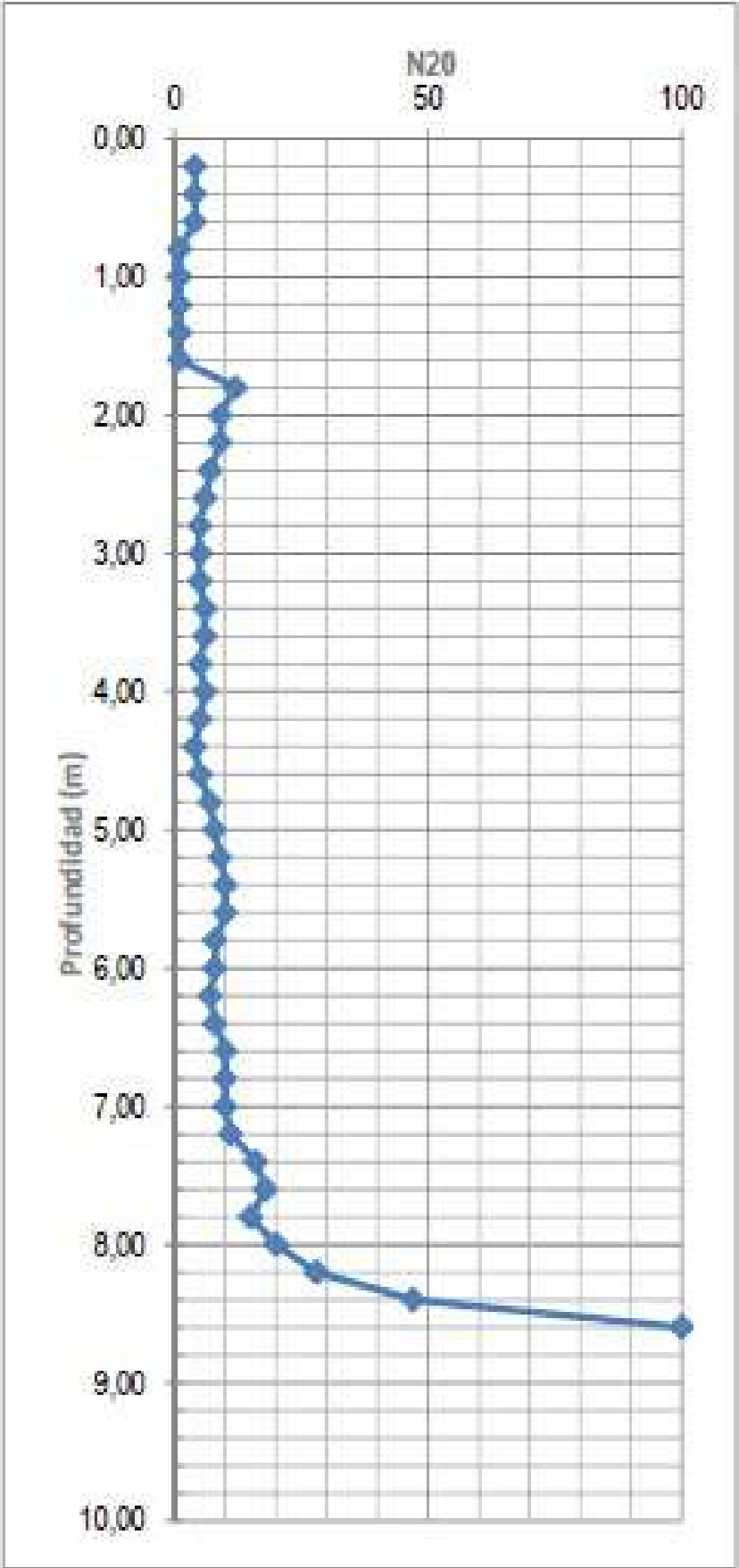
En el momento del estudio, no se localizó el nivel freático a las profundidades alcanzadas. En caso de encontrar agua durante los trabajos de excavación que pueda afectar a la cimentación prevista, será necesaria la recogida de muestra y análisis del grado de agresividad según EHE 08, antes de proceder al hormigonado de la cimentación.

APÉNDICE I: ENSAYOS.

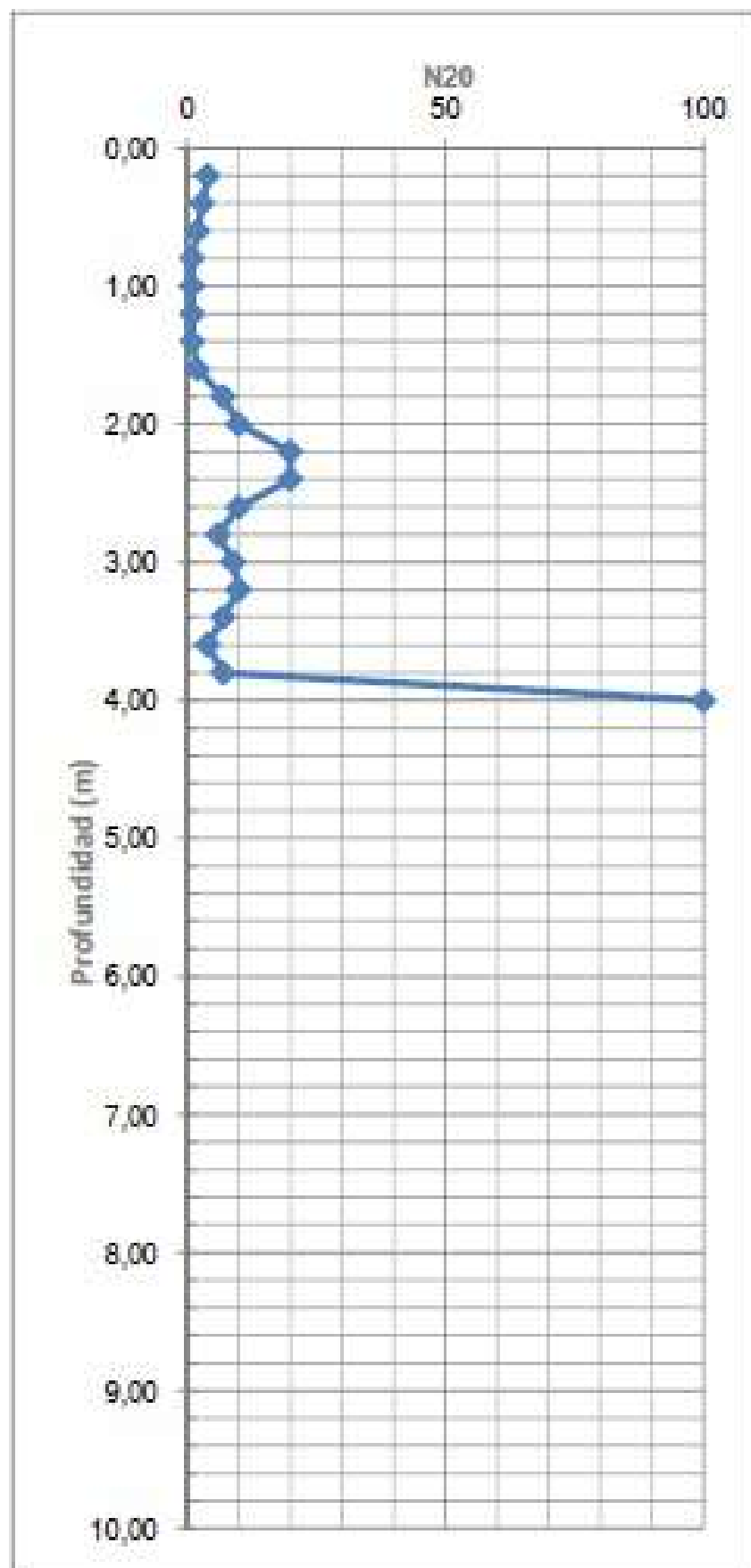
Profundidad (m)	N ₆₀	R _p
0.20	7	60
0.40	7	60
0.60	5	40
0.80	3	30
1.00	11	100
1.20	15	137
1.40	100	911
1.60		
1.80		
2.00		
2.20		
2.40		
2.60		
2.80		
3.00		
3.20		
3.40		
3.60		
3.80		
4.00		
4.20		
4.40		
4.60		
4.80		
5.00		
5.20		
5.40		
5.60		
5.80		
6.00		
6.20		
6.40		
6.60		
6.80		
7.00		
7.20		
7.40		
7.60		
7.80		
8.00		
8.20		
8.40		
8.60		
8.80		
9.00		
9.20		
9.40		
9.60		
9.80		
10.00		



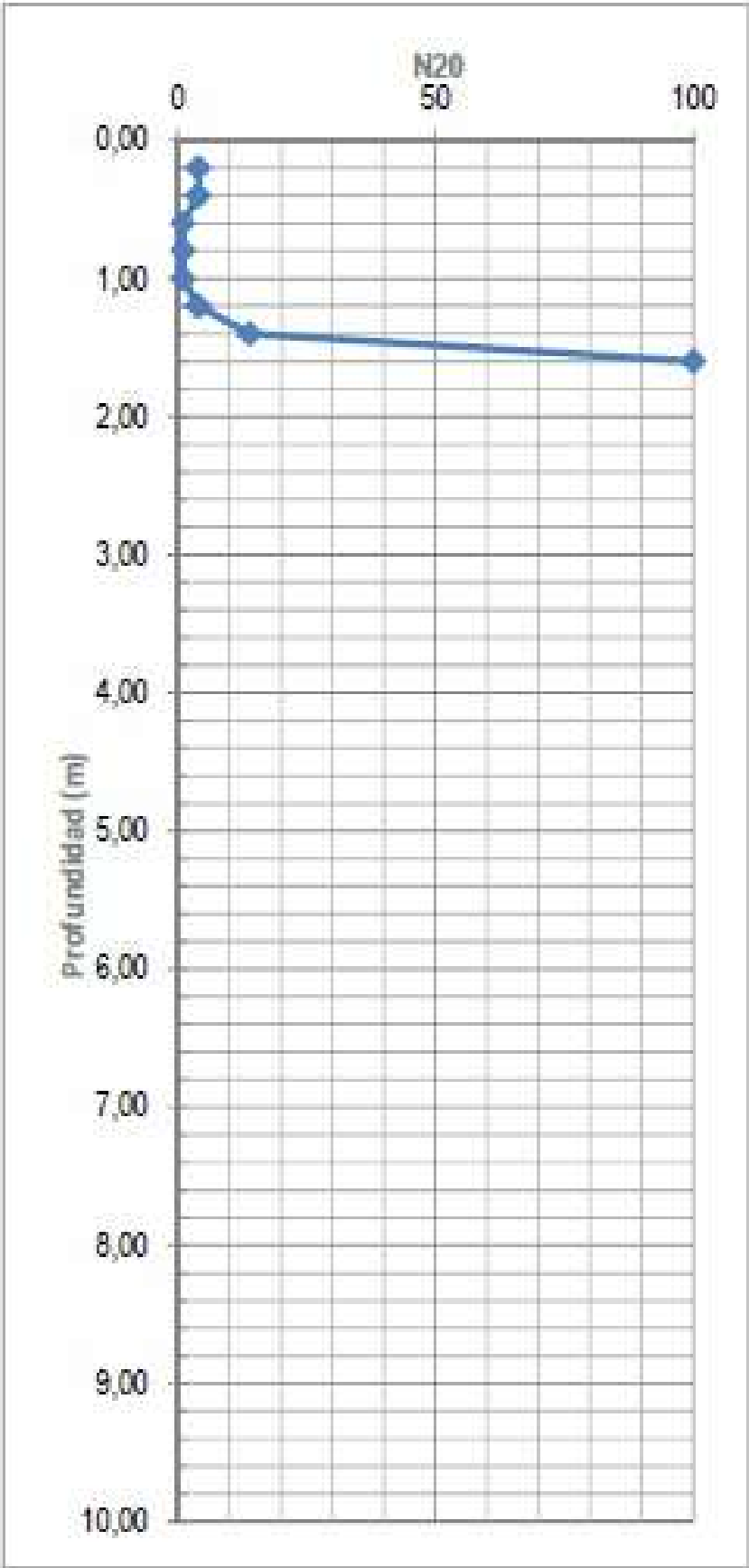
Profundidad (m)	N ₆₀	R _p
0.20	4	30
0.40	4	30
0.60	4	30
0.80	1	10
1.00	1	9
1.20	1	9
1.40	1	9
1.60	1	9
1.80	12	100
2.00	9	76
2.20	9	76
2.40	7	50
2.60	6	51
2.80	5	42
3.00	5	40
3.20	5	40
3.40	6	48
3.60	6	48
3.80	5	40
4.00	6	45
4.20	5	37
4.40	4	30
4.60	5	37
4.80	7	52
5.00	8	56
5.20	9	63
5.40	10	70
5.60	10	70
5.80	8	56
6.00	8	53
6.20	7	46
6.40	8	53
6.60	10	66
6.80	10	66
7.00	10	63
7.20	11	60
7.40	18	100
7.60	18	113
7.80	15	94
8.00	20	119
8.20	38	167
8.40	47	281
8.60	100	597
8.80		
9.00		
9.20		
9.40		
9.60		
9.80		
10.00		



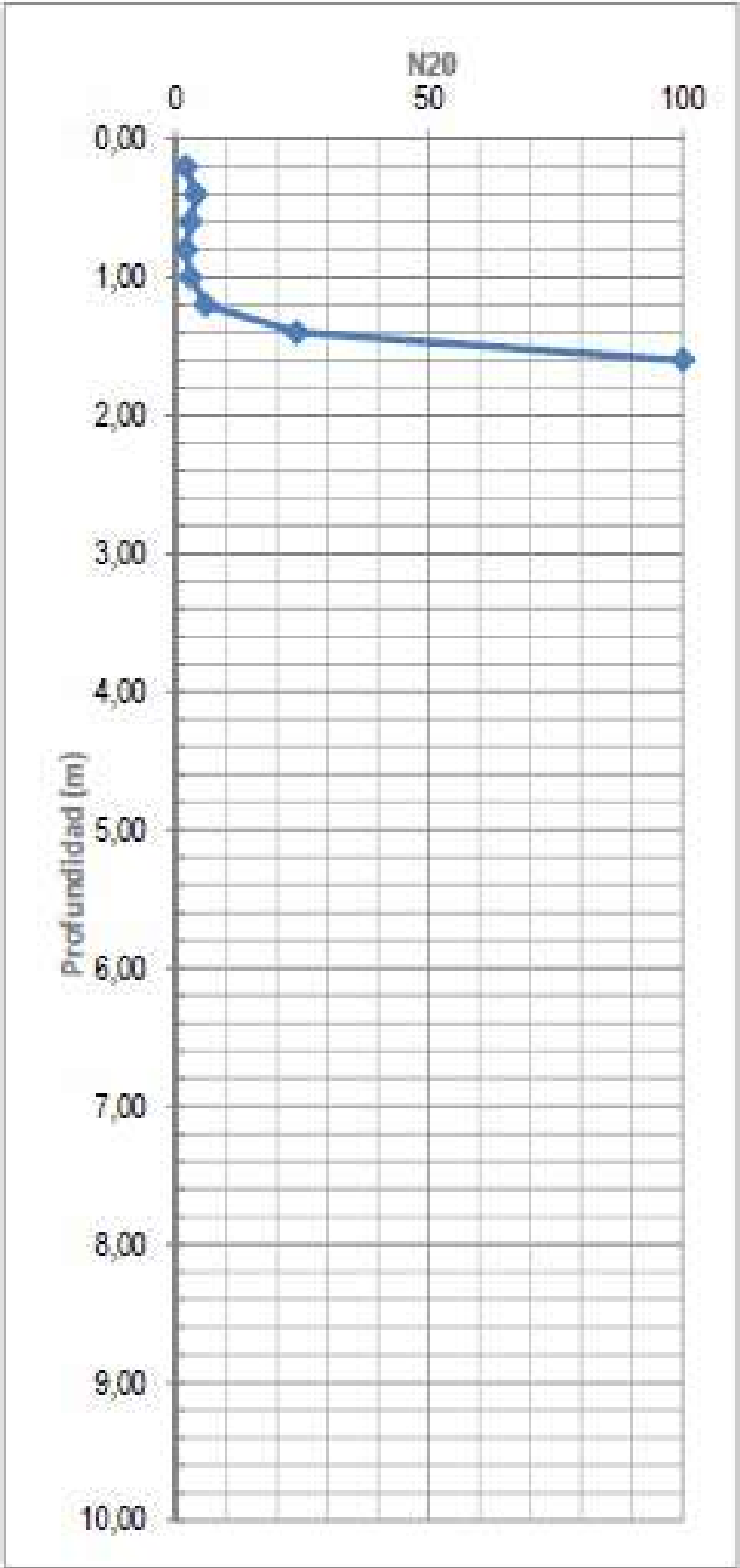
Profundidad (m)	R_{90}	R_p
0.20	4	30
0.40	3	30
0.60	2	20
0.80	1	10
1.00	1	9
1.20	1	9
1.40	1	9
1.60	2	18
1.80	7	64
2.00	10	86
2.20	20	160
2.40	20	160
2.60	10	86
2.80	6	51
3.00	9	71
3.20	10	79
3.40	7	55
3.60	4	32
3.80	7	55
4.00	100	743
4.20		
4.40		
4.60		
4.80		
5.00		
5.20		
5.40		
5.60		
5.80		
6.00		
6.20		
6.40		
6.60		
6.80		
7.00		
7.20		
7.40		
7.60		
7.80		
8.00		
8.20		
8.40		
8.60		
8.80		
9.00		
9.20		
9.40		
9.60		
9.80		
10.00		



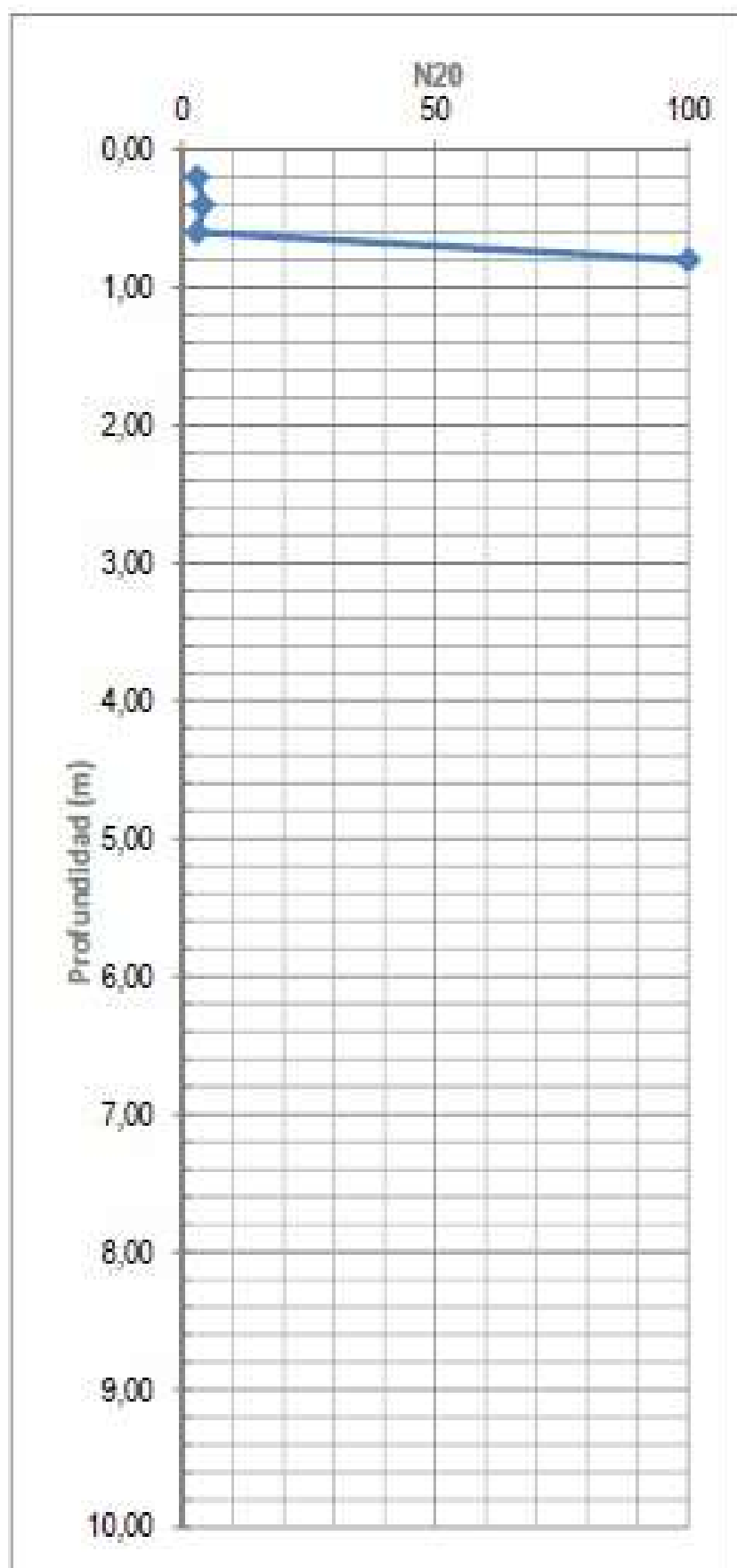
Profundidad (m)	N ₆₀	R _p
0.20	4	39
0.40	4	39
0.60	1	10
0.80	1	10
1.00	1	9
1.20	4	39
1.40	14	128
1.60	100	911
1.80		
2.00		
2.20		
2.40		
2.60		
2.80		
3.00		
3.20		
3.40		
3.60		
3.80		
4.00		
4.20		
4.40		
4.60		
4.80		
5.00		
5.20		
5.40		
5.60		
5.80		
6.00		
6.20		
6.40		
6.60		
6.80		
7.00		
7.20		
7.40		
7.60		
7.80		
8.00		
8.20		
8.40		
8.60		
8.80		
9.00		
9.20		
9.40		
9.60		
9.80		
10.00		



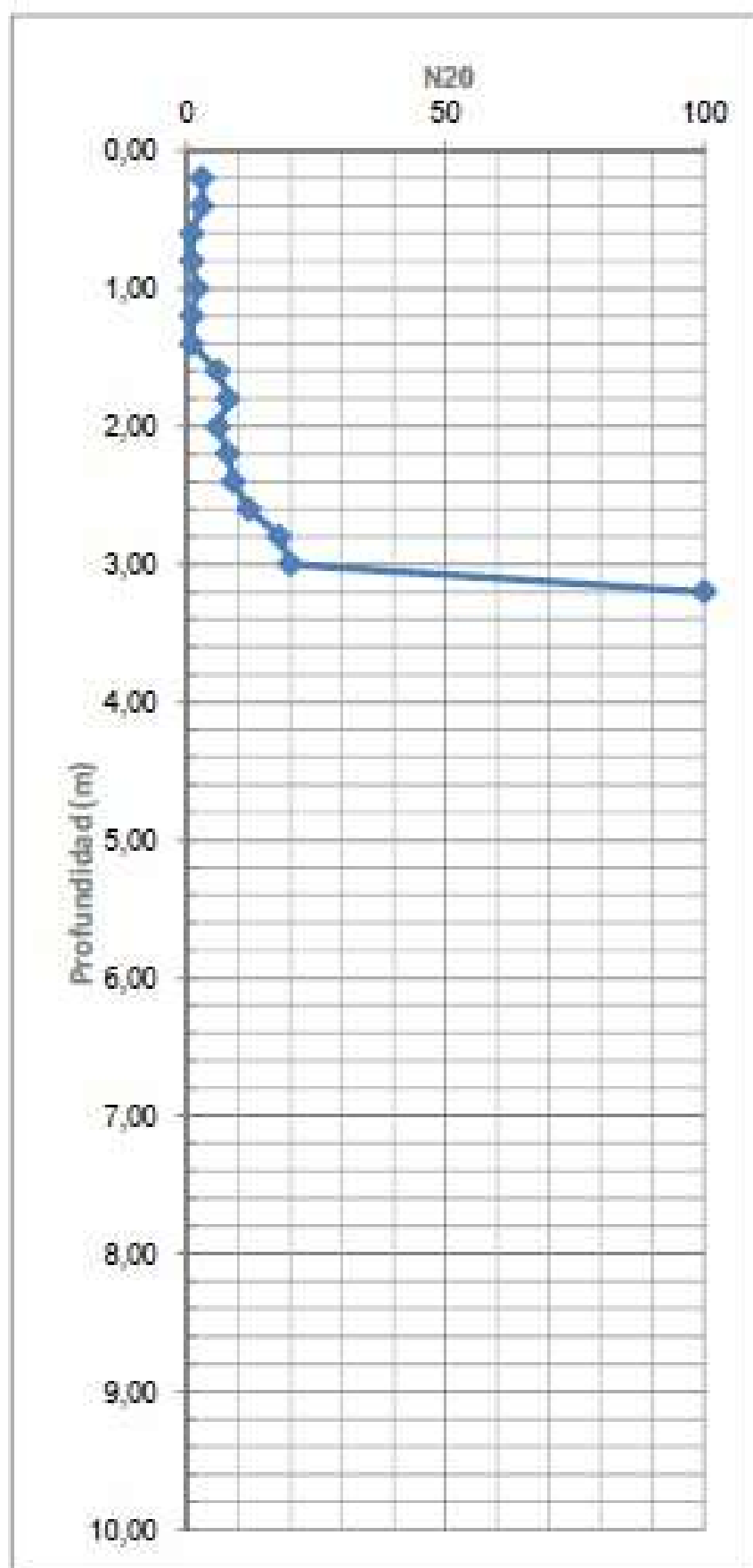
Profundidad (m)	N ₆₀	R _p
0.20	2	20
0.40	4	30
0.60	3	30
0.80	2	20
1.00	3	27
1.20	6	55
1.40	34	219
1.60	100	911
1.80		
2.00		
2.20		
2.40		
2.60		
2.80		
3.00		
3.20		
3.40		
3.60		
3.80		
4.00		
4.20		
4.40		
4.60		
4.80		
5.00		
5.20		
5.40		
5.60		
5.80		
6.00		
6.20		
6.40		
6.60		
6.80		
7.00		
7.20		
7.40		
7.60		
7.80		
8.00		
8.20		
8.40		
8.60		
8.80		
9.00		
9.20		
9.40		
9.60		
9.80		
10.00		



Profundidad (m)	N ₆₀	R _p
0.20	3	30
0.40	4	30
0.60	3	30
0.80	100	985
1.00		
1.20		
1.40		
1.60		
1.80		
2.00		
2.20		
2.40		
2.60		
2.80		
3.00		
3.20		
3.40		
3.60		
3.80		
4.00		
4.20		
4.40		
4.60		
4.80		
5.00		
5.20		
5.40		
5.60		
5.80		
6.00		
6.20		
6.40		
6.60		
6.80		
7.00		
7.20		
7.40		
7.60		
7.80		
8.00		
8.20		
8.40		
8.60		
8.80		
9.00		
9.20		
9.40		
9.60		
9.80		
10.00		



Profundidad (m)	N ₆₀	R _p
0.20	3	30
0.40	3	30
0.60	1	10
0.80	1	10
1.00	2	18
1.20	1	9
1.40	1	9
1.60	6	55
1.80	8	73
2.00	6	51
2.20	8	68
2.40	9	76
2.60	12	102
2.80	18	152
3.00	20	158
3.20	100	702
3.40		
3.60		
3.80		
4.00		
4.20		
4.40		
4.60		
4.80		
5.00		
5.20		
5.40		
5.60		
5.80		
6.00		
6.20		
6.40		
6.60		
6.80		
7.00		
7.20		
7.40		
7.60		
7.80		
8.00		
8.20		
8.40		
8.60		
8.80		
9.00		
9.20		
9.40		
9.60		
9.80		
10.00		



APÉNDICE 2: SONDEOS.

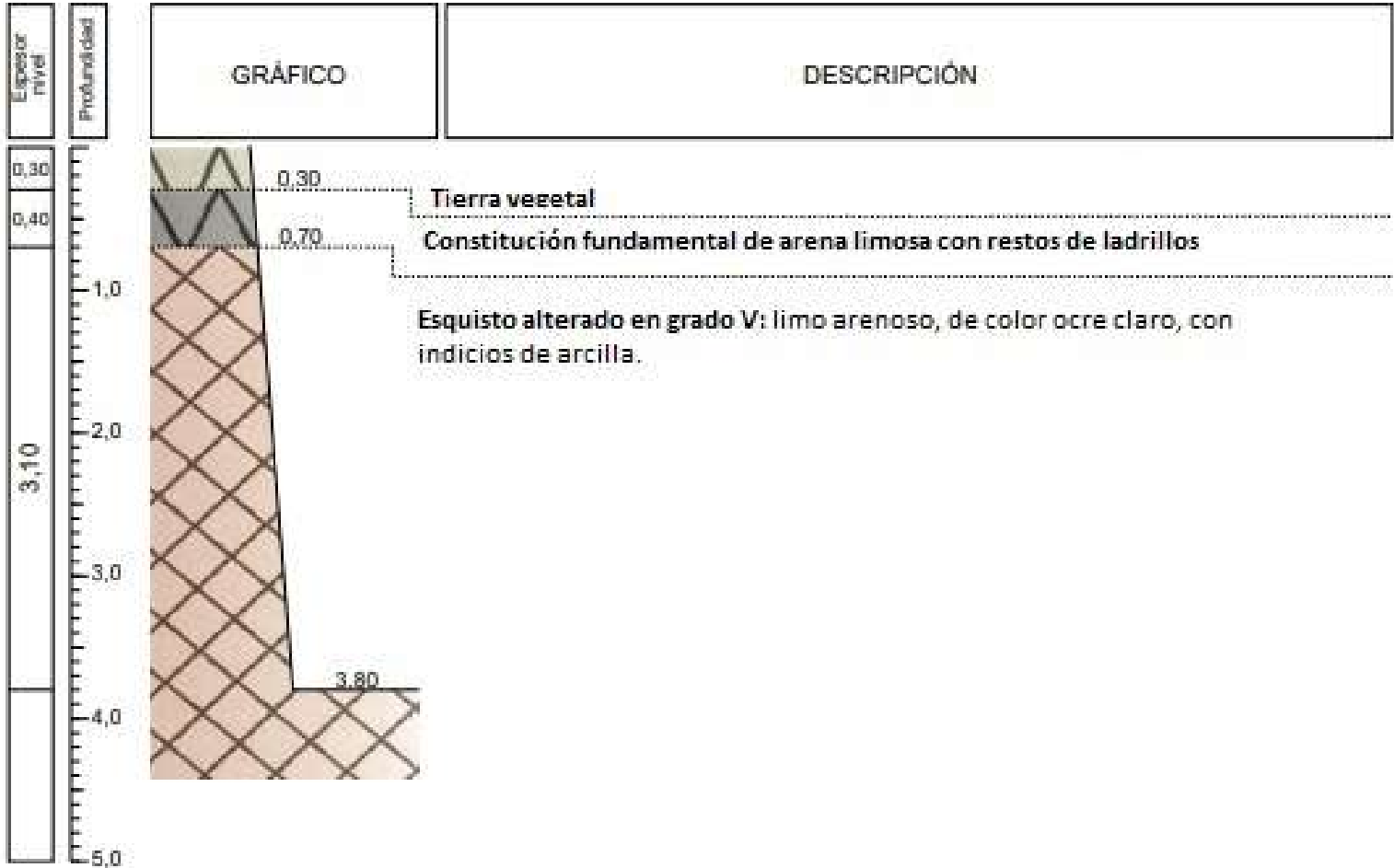
SONDEO S-1				Nivel freático: No detectado		
Nivel freático	Prof. (m)	Corte litológico	Descripción del terreno	Tipo de muestra	Prof. (m)	Golpeo - N ₆₀
			NIVEL I: SUELO VEGETAL 0.00 m: Suelo vegetal. Arcilla y arena con alto contenido en materia orgánica.			
	1.00		NIVEL II: SUELO RESIDUAL DE GRANITO Y JABRE 0.90 m: Jabre (granito muy alterado de grano medio a grueso) de tonalidades marrones y blanquecinas. Alteración grado V.			
	2.00		NIVEL III: GRANITO 1.70 m: Granito de grano medio a grueso. Tonalidades marrones y blanquecinas. Alteración grado IV a III en profundidad.	SPT1	1.70-1.75	Rechazo
	3.00					
	4.00			SPT2	3.00-3.02	Rechazo
	5.00					
	6.00		5.20: Final del sondeo			
	7.00					
	8.00					
	9.00					
	10.00					

Observaciones: MI= Muestra Inalterada, SPT = Standar Penetration Test, MA= Muestra alterada, MT=Muestra testigo

SONDEO S-2			Nivel freático: No detectado			
Nivel freático	Prof. (m)	Corte litológico	Descripción del terreno	Tipo de muestra	Prof. (m)	Golpeo - N ₆₀
	1.00		NIVEL I: SUELO VEGETAL 0.00 m: Suelo vegetal. Arcilla y arena con alto contenido en materia orgánica.			
	2.00		NIVEL II: SUELO RESIDUAL DE GRANTO Y JABRE 1.50 m: Jabre (granito muy alterado de grano medio a grueso) de tonalidades marrones y blanquecinas. Alteración grado V.	SPT1	1.50-2.10	32
	3.00		NIVEL III: GRANTO 1.50 m: Jabre (granito muy alterado de grano medio a grueso) de tonalidades marrones y blanquecinas. Alteración grado V.			
	4.00		2.50 m: Granito de grano medio a grueso. Tonalidades marrones y blanquecinas. Alteración grado IV a III en profundidad.	SPT2	3.10-3.13	Rechazo
	5.00					
	6.00		5.20: Final del sondeo			
	7.00					
	8.00					
	9.00					
	10.00					

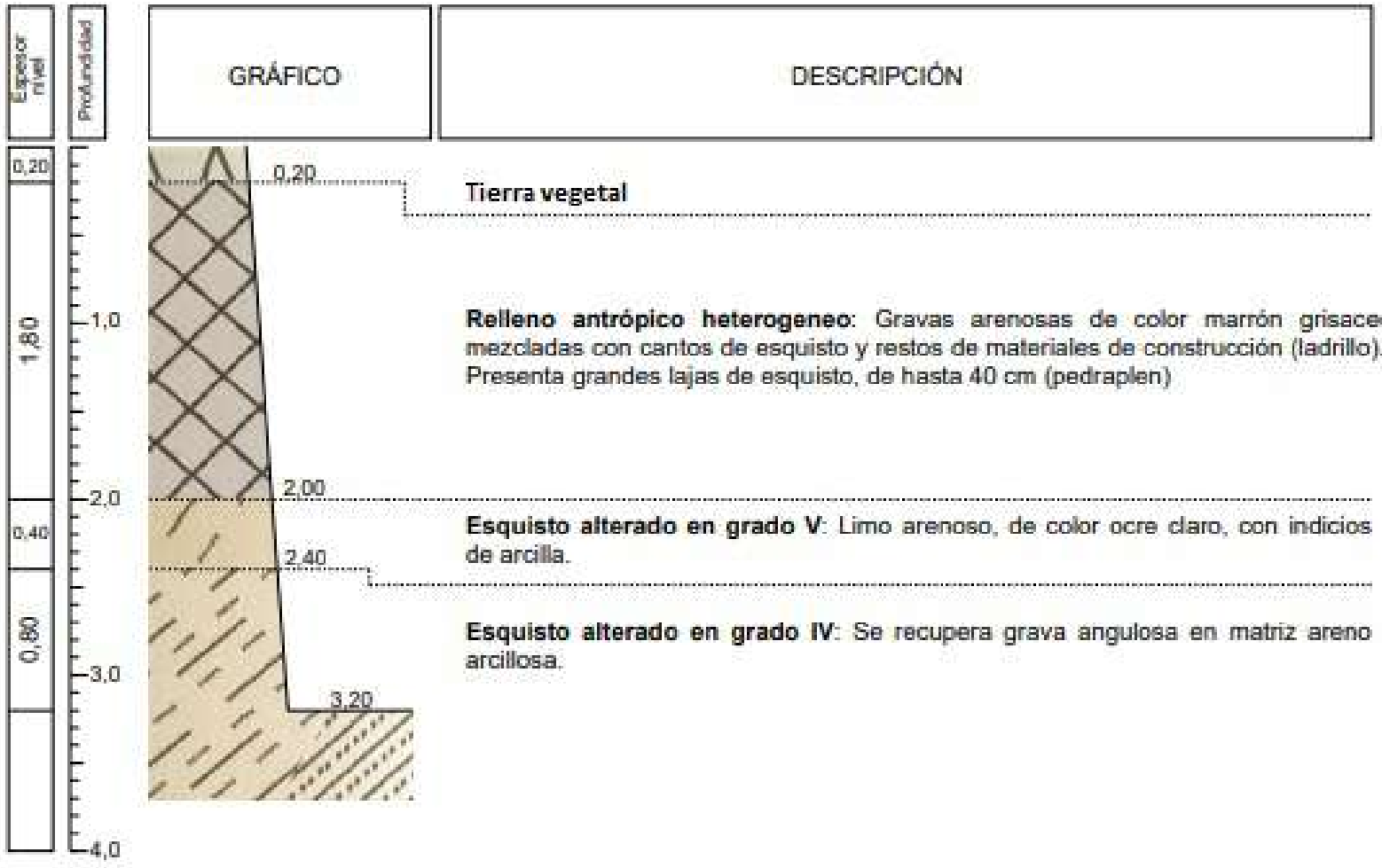
Observaciones: MI= Muestra Inalterada, SPT = Standar Penetration Test, MA= Muestra alterada, MT=Muestra testigo

APÉNDICE 3: CATAS.



OBSERVACIONES:

- Durante la excavación, las paredes de la calicata permanecen estables.
- No se detectan flujos ni rezumes de agua.
- Se detiene la excavación por profundidad adecuada.



OBSERVACIONES:

- Durante la excavación, las paredes de la calicata permanecen estables.
- No se detectan flujos ni rezumes de agua.
- Se detiene la excavación por dificultad de ripado.



ANEJO Nº7: ESTUDIO DE TRÁFICO.



ÍNDICE:

1.INTRODUCCIÓN.	3
2.ÁMBITO DE ESTUDIO.	3
3.DATOS DE TRÁFICO.	3
4.ANÁLISIS DE LA MOVILIDAD URBANA.	4
5.ESTUDIO DEL NIVEL DE SERVICIO.	4
6.CÁLCULO DEL NIVEL DE SERVICIO ACTUAL.	5
6.1.INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS.	5
6.2.INTERSECCIONES NO SEMAFORIZADAS.....	6
7.CÁLCULO DEL NIVEL DE SERVICIO DE LAS ALTERNATIVAS.....	6
7.1.ALTERNATIVA 1: ACTUACIÓN EN LA CALLE SANTIAGO DE CHILE.....	6
7.2.ALTERNATIVA 2: ACTUACIÓN EN SANTIAGO DE CHILE Y FREI ROSENDO SALVADO.	7
7.3.ALTERNATIVA 3: PEATONALIZACIÓN DE LA CALLE SANTIAGO DE CHILE.	7
8.CONCLUSIÓN.	8



1. INTRODUCCIÓN.

El objetivo del presente anejo es evaluar los diferentes parámetros de tráfico para evaluar los niveles de servicio en las calles que son objeto de análisis en dicho proyecto.

También se desarrollará en este anejo los estudios de tráfico correspondientes a las diferentes alternativas propuestas.

2. ÁMBITO DE ESTUDIO.

Aunque lo correcto y lo deseado sería el poder realizar el estudio de tráfico a lo largo de todo el Ensanche compostelano para tener una muestra muy representativa de la situación real, las características académicas del proyecto presentan una serie de limitaciones que no hacen posible la realización de un estudio de tráfico tan amplio.

De esta forma, se ha decidido que la realización del estudio de tráfico se limite a las calles que son objeto de análisis del proyecto:

- Calle Frei Rosendo Salvado.
- Calle Santiago de Chile.
- Avenida de Vilagarcía.
- Rúa Nova de Abaixo.
- Calle Santiago Estero.

3. DATOS DE TRÁFICO.

Los datos de tráfico empleados para la realización del estudio han sido obtenidos a través de un trabajo de campo en la zona de estudio y de la Memoria Anual de Aforos CGT Noroeste 2017.

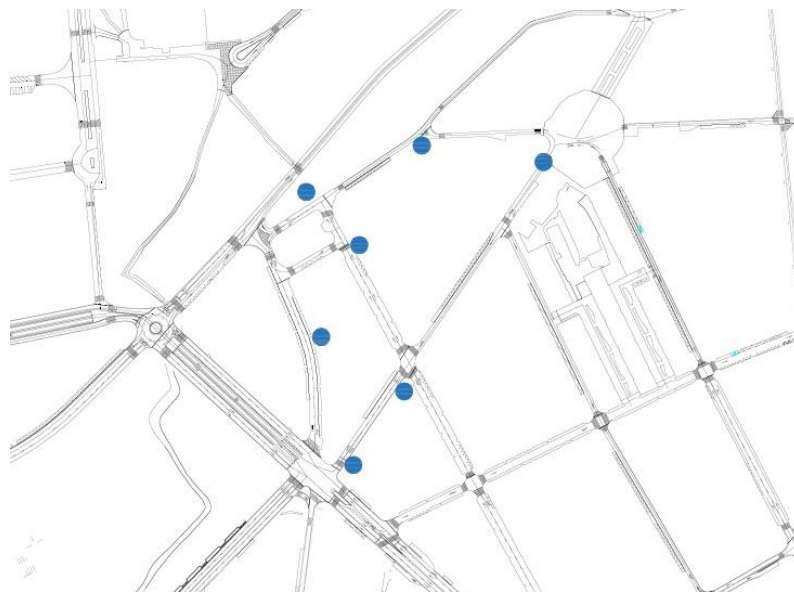
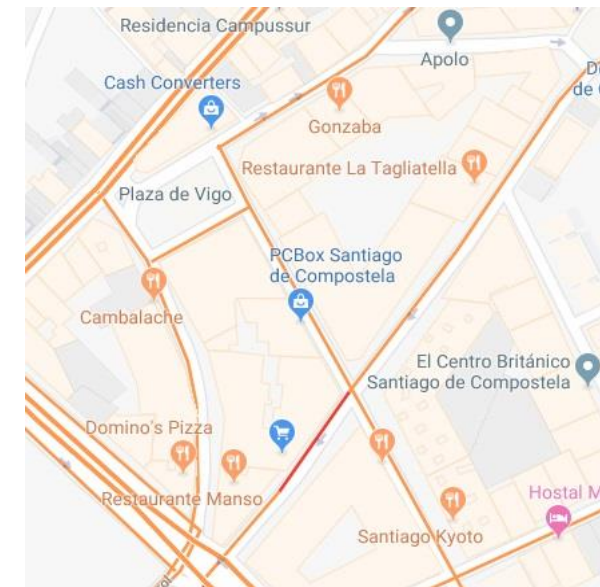


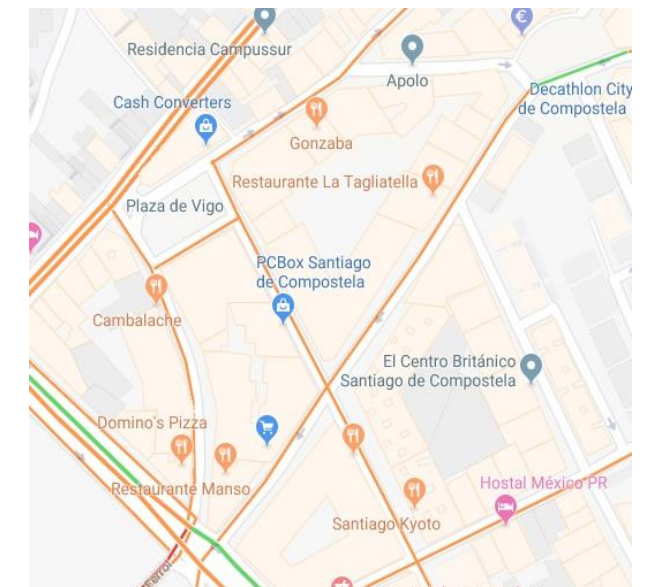
Gráfico de puntos de aforo.

Puntos de aforo:

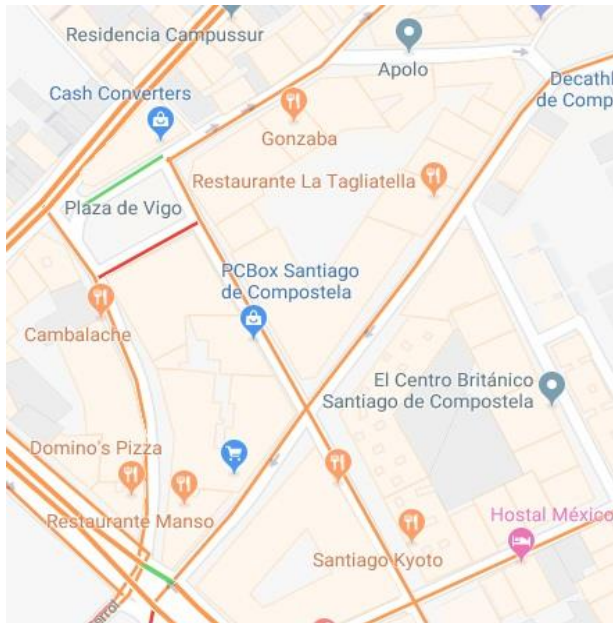
- Plaza Roja – Calle Frei Rosendo Salvado.
- Intersección Calle Frei Rosendo Salvado con Calle Santiago de Chile.
- Fin de la Calle Frei Rosendo Salvado.
- Avenida de Vilagarcía.
- Calle Santiago de Chile – Párking Plaza de Vigo.
- Intersección Calle Santiago de Chile con Rúa Nova de Abaixo.
- Intersección Rúa Nova de Abaixo con Calle Santiago Estero.
- Variables que intervienen en el estudio:
 - Intensidade de circulación: tasa horaria equivalente a la que los vehículos pasan por una sección de carril durante un periodo de tiempo inferior a una hora. Se calcula dividiendo el número de vehículos que pasan por la sección entre el intervalo de tiempo durante el que pasaron.
 - Intensidad Media Diaria (IMD): el volumen total que pasa por una sección transversal o por un segmento de una carretera, en ambos sentidos, durante un mes, dividido entre el número de días del mes.
 - Hora Punta: el período más crítico para la circulación y el que presenta las mayores demandas de capacidad. Las franjas horarias más críticas en la zona son desde las 8:30 hasta las 10:00 y desde las 19:30 a las 21:00. No obstante, tal y como se muestra en las siguientes imágenes, a lo largo de todo el día se da trata de una zona con una intensidad de circulación homogénea a lo largo de todo el día.



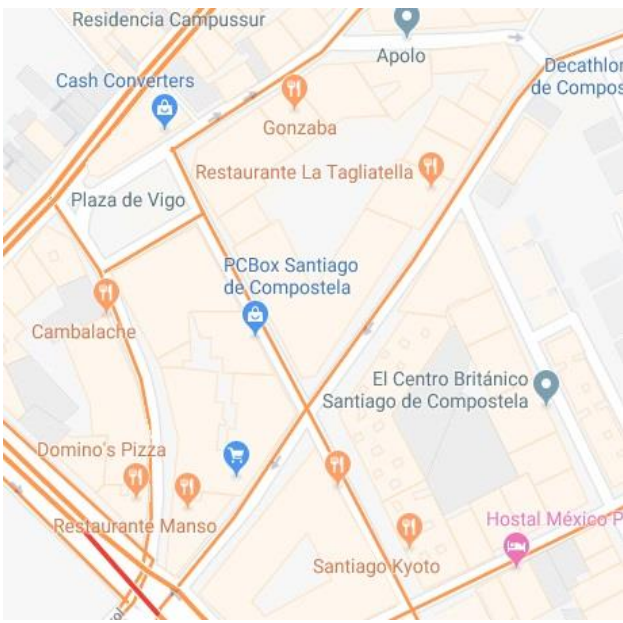
Intensidad de circulación a las 8:30



Intensidad de circulación a las 12:00.



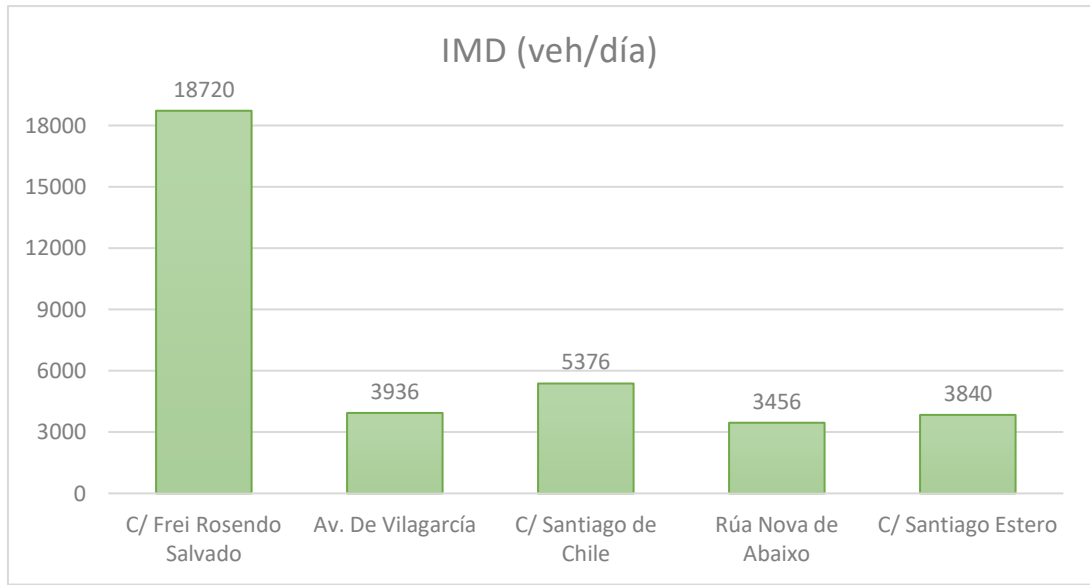
Intensidad de circulación a las 17:00



Intensidad de circulación a las 20:00

Intensidad media diaria (IMD):

	C/ Frei Rosendo Salvado	Av. De Vilagarcía	C/ Santiago de Chile	Rúa Nova de Abaixo	C/ Santiago Estero
Aforo (15 min)	195	41	56	36	40
S (veh/h)	780	164	224	146	158
IMD (veh/día)	18720	3936	5376	3494	3802



4. ANÁLISIS DE LA MOVILIDAD URBANA.

Con el fin de obtener unas trazas básicas del tipo de movilidad que se da en esta zona de Santiago de Compostela se realizaron unas encuestas a pie de calle y a través internet. Estas encuestas arrojaron una serie de resultados significativos entre los que destacan algunos de los siguientes:

- Más del 30% de los encuestados se mueve diariamente por la zona objeto de estudio. A su vez, es el 60% de los encuestados los que lo hacen, al menos, semanalmente.
- El 70% de las personas se mueven a pie por la ciudad.
- Más del 60% de los desplazamientos por la zona analizada se deben a motivos de estudios (33,1%) y de ocio (29,6%).
- Las personas que se mueven por o a Santiago en coche particular se dividen en dos grandes grupos: los que aparcan en zonas de aparcamientos “disuasorios” más alejados del centro urbano y de la zona de análisis (40%) y los que se dirigen a aparcamientos públicos de pago en el centro de la ciudad (40%). El 20% restante se trata de otros casos como gente con garage propio en la ciudad o de vehículos que circulan por el centro buscando aparcamiento en superficie.
- Tan solo el 10% de los encuestados verían afectada de gran manera su forma de moverse por la ciudad en el caso de implantar limitaciones a la circulación de vehículos privados en la misma.

También se recibieron sugerencias de las personas encuestadas en las que destacan las dificultades que sufren las personas con movilidad reducida en su movilidad por la ciudad y la problemática que presenta el aparcamiento en doble fila en calles con doble carril de circulación.

5. ESTUDIO DEL NIVEL DE SERVICIO.

Para medir la calidad del flujo de vehículos se usa el concepto de nivel de servicio. Es una medida cualitativa que describe las condiciones de operación de los vehículos. Estas condiciones se describen en términos de factores como la velocidad, el tiempo de recorrido, la libertad de realización de maniobras, la comodidad, las demoras...

Para el cálculo de los niveles de servicio será de aplicación la metodología recogida en el Manual de Capacidad 2010 del Transportation Research Board de los Estados Unidos (HCM 2010).

Dependiendo de las condiciones de operación, por conveniencia se ha elegido nombrar de mejor a peor con letras de la A a la F. A cada nivel de servicio le corresponde un volumen de tránsito o volumen de servicio.

Las condiciones de operación de los niveles de servicio son:

- Nivel de servicio A: representa la circulación a flujo libre. Los usuarios, están virtualmente exentos de los efectos de la presencia de otros en la circulación. Poseen una altísima libertad para seleccionar sus velocidades deseadas y maniobrar dentro del tránsito. El nivel general de comodidad de la circulación es excelente.
- Nivel de servicio B: está aún dentro del rango de flujo libre, aunque se empiezan a observar otros vehículos integrantes de la circulación. La velocidad de circulación sigue relativamente inafectada, aunque disminuye un poco la libertad de maniobrar. La comodidad comienza a verse relativamente afectada.
- Nivel de servicio C: pertenece al rango de flujo estables pero marca el comienzo del dominio en el que la operación de los usuarios individuales se ve afectada de forma significativa por las



interacciones con otros usuarios. La selección de velocidad y libertad de maniobra comienza a verse restringida. La comodidad desciende de forma notoria.

- Nivel de servicio D: representa una circulación de densidad elevada y estable. La velocidad y libertad de maniobra queda seriamente restringida y el usuario experimenta un descenso destacable de la comodidad. Aparición de pequeñas colas.
- Nivel de servicio E: el funcionamiento está cerca del límite de su capacidad. La velocidad de todos se ve reducida a un valor bajo, bastante uniforme. Los niveles de comodidad son excesivamente bajos, siendo muy elevada la frustración de los conductores. La circulación es normalmente inestable llegando a producirse colapsos.
- Nivel de servicio F: representa condiciones de flujo forzado. Esta situación se produce cuando la cantidad de tránsito que se acerca a un punto excede la capacidad que puede pasar por él.

Hay que hacer mención a que en el caso de estudio, se tratan calles con intersecciones reguladas semafóricamente o sin semaforizar, lo que modifica ligeramente la forma de cálculo de los diferentes niveles de servicio.

Como ya se ha indicado anteriormente se sigue la metodología recogida en el HCM2010. En este caso, consiste básicamente en calcular la velocidad media de circulación, lo que te da el nivel de servicio como aparece reflejado en la tabla posterior.

Urban Street Class	I	II	III	IV
Range of free-flow speeds (FFS)	90 to 70 km/h	70 to 55 km/h	55 to 50 km/h	55 to 40 km/h
Typical FFS	80 km/h	65 km/h	55 km/h	45 km/h
LOS	Average Travel Speed (km/h)			
A	> 72	> 59	> 50	> 41
B	> 56-72	> 46-59	> 39-50	> 32-41
C	> 40-56	> 33-46	> 28-39	> 23-32
D	> 32-40	> 26-33	> 22-28	> 18-23
E	> 26-32	> 21-26	> 17-22	> 14-18
F	≤ 26	≤ 21	≤ 17	≤ 14

Tabla 1. Nivel de servicio en función de velocidad media en el tramo de estudio.
Intersecciones semaforizadas.

Esta velocidad es función de parámetros, entre otros, como la capacidad de acceso, los tiempos de ciclos semafóricos, la intensidad de saturación o de la demora, siendo el proceso para hallarlos el que se muestra a continuación.

En primer lugar, se calcula la capacidad de acceso C, que se calcula de la siguiente forma:

$$C = S \frac{V}{T}$$

Siendo, S la intensidad de saturación en veh/h, V duración de la fase verde en segundos y T la duración total del ciclo del semáforo en segundos. La intensidad de saturación, a su vez, depende de otra serie de factores y viene dada por:

$$S = 1900 * N * f_a * f_{vp} * f_i * f_e * f_b * f_z * f_{gd} * f_{gi}$$

Siendo, N el número de carriles y el resto de factores los reflejados en la tabla 2.

Una vez obtenida la capacidad de acceso, se procede a operar en la tabla que se mostrará en el apartado 6, donde junto a otros parámetros como las demoras, longitudes o demás factores tabulados a lo largo del HCM, lleva a obtener la velocidad media en el tramo de cálculo. Una vez obtenida esta velocidad, se introduce en la tabla 1 para obtener el nivel de servicio.

Factores de corrección			
f	Corrección por	Fórmula	Variable
f_a	Anchura del carril	$(5,4+A)/9$	A : anchura del carril (m)
f_{vp}	Vehículos pesados	$100/(100+P)$	P : Porcentaje de pesados (%)
f_i	Inclinación de la rasante	$1-I/100$	I : Inclinación de la rasante
f_e	Estacionamiento	$1-(0,1+M/20)/N$	M : Movimientos de estacionamiento en una hora
f_b	Paradas autobús	$1-B/(250N)$	B : Autobuses que paran por hora
f_z	Situación	(0,9-1)	En centro urbano 0,9, en otras zonas 1
f_{gd}	Giros a la derecha	$1-0,15P$	P : Proporción de vehículos que giran a la derecha
f_{gi}	Giros a la izquierda	$1/(1+0,05P)$	P : Proporción de vehículos que giran a la izquierda

Tabla 2.

6. CÁLCULO DEL NIVEL DE SERVICIO ACTUAL.

En este apartado se muestran los resultados de la aplicación de los procesos descritos anteriormente.

6.1. INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS.

	Calle Frei Rosendo Salvado	Av. Vilagarcía
S (veh/h)	2709	1365
N (número de carriles)	2	1
$f_a = (5,4+A)/9$	0,93	0,93
A = anchura de carril (m)	3,00	3,00
$f_{vp} = 100/(100+P)$	0,95	0,99
P = porcentaje pesados (%)	5,00	1,00
$f_i = 1-I/100$	1,00	0,96
i = inclinación de la rasante (%)	0,00	4
$f_e = 1-(0,1+M/20)/N$	0,95	0,90
M = movimientos de estacionamiento en una hora	0,00	0,00
$f_b = 1-B/(250N)$	0,98	1,00
B = autobuses que paran en una hora	10,50	0,00
$f_z = 1; 0,9$ (otras zonas; centro urbano)	0,90	0,90
$f_{gd} = 1-0,15P$	0,96	1,00
P = proporción de vehículos que giran a la derecha	0,28	0,00
$f_{gi} = 1/(1+0,05P)$	1,00	1,00
P = proporción de vehículos que giran a la izquierda	0,00	0,00
C = capacidad de acceso (veh/h)	564	171
S = intensidad de saturación (veh/h)	2709	1365
V = duración fase verde (s)	25	15
T = duración ciclo (s)	120	120
I = intensidad en el grupo de carriles	780	164
H = duración periodo estudio (h)	0,25	0,25



	Intersecciones semaforizadas	
	Calle Frei Rosendo Salvado	Av. Vilagarcía
Cycle length (s), C	120	120
Effective green-to-cycle-length, g/C	0,21	0,125
v/c ratio for lane group, X	1,38	0,96
Capacity of lane group (veh/h), c	564	171
Arrival Type, AT	-	-
Length (m), L	300	96
Initial Queue, Qb (veh)	-	-
Urban Street Class, SC	IV	IV
Free Flow Speed, FFS (km/h)	40	40
Runnig Time, TR(s)	57	15
Uniform delay, d1(s)	46	53
Signal control adjustment factor, k	0,5	0,5
Upstream filtering/metering adjustment factor, l	0,09	0,314
Incremental delay, d2 (s)	172	29,84
Initial queue delay, d3(s)	0	0
Progression adjustment factor, PF	1	1
Control delay, d (s)	218	82,84
Segment Travel Time, ST (s)	275	97,84
Segment Travel Speed, SA (km/h)	13,09	36,79
Segment LOS	F	B

Intersecciones no semaforizadas			
C/Santiago de Chile	Rúa Nova de Abaixo	C/ Santiago Estero	
-	-	-	Cycle length (s), C
-	-	-	Effective green-to-cycle-length, g/C
-	-	-	v/c ratio for lane group, X
-	-	-	Capacity of lane group (veh/h), c
-	-	-	Arrival Type, AT
140	50	190	Length (m), L
-	-	-	Initial Queue, Qb (veh)
IV	IV	IV	Urban Street Class, SC
40	30	30	Free Flow Speed, FFS (km/h)
18	7	34	Runnig Time, TR(s)
-	-	-	Uniform delay, d1(s)
-	-	-	Signal control adjustment factor, k
-	-	-	Upstream filtering/metering adjustment factor, l
-	-	-	Incremental delay, d2 (s)
-	-	-	Initial queue delay, d3(s)
-	-	-	Progression adjustment factor, PF
-	-	-	Control delay, d (s)
18	7	34	Segment Travel Time, ST (s)
28	25,71	20,12	Segment Travel Speed, SA (km/h)
C	C	D	Segment LOS

Los niveles de servicio presentan, en general, unos niveles aceptables, excepto la calle Frei Rosendo Salvado que presenta un nivel de servicio F, aunque con un valor de velocidad de circulación fronterizo con el nivel E.

7. CÁLCULO DEL NIVEL DE SERVICIO DE LAS ALTERNATIVAS.

Para la realización del cálculo de los niveles de servicio de las alternativas, se han realizado hipótesis de variación de las IMDs correspondientes para cada calle. Debido a las limitaciones que presenta la naturaleza académica del proyecto, y con el fin de obtener datos lo más reales posibles, las variaciones se han proyectado según una encuesta de sobre la movilidad urbana en Santiago de Compostela, realizada a través de Internet y con encuestas a pie de calle.

7.1. ALTERNATIVA 1: ACTUACIÓN EN LA CALLE SANTIAGO DE CHILE.

Lo primero a destacar es la variación de la IMD. La supresión de un carril de circulación y de las plazas de aparcamiento en la calle Santiago de Chile provoca una reducción de circulación en la misma. Esto tiene una consecuencia directa sobre 3 calles: la calle Rúa Nova de Abaixo que también sufre un descenso en la intensidad de circulación debido a que Santiago de Chile es su único afluente; la calle Santiago Estero permanece casi invariable, pues a pesar de que el descenso de circulación en Santiago de Chile afecta a la circulación en la misma, los automóviles llegan a ella por otro trayecto; la calle Frei Rosendo Salvado, que absorbe gran parte de la circulación que anteriormente discurría por Santiago de Chile.

La hipótesis de variación de intensidad en esta alternativa ha sido la disminución de un 15% en la calle Santiago de Chile, basado en que alrededor del 10% de la gente encuestada se vería afectado por de forma grave por estas restricciones de circulación y a un 5% del 30% que se vería ligeramente afectada. La variación de las IMDs del resto de calles son estimadas sobre las intensidades iniciales.

	C/ Frei Rosendo Salvado	Av. De Vilagarcía	C/ Santiago de Chile	Rúa Nova de Abaixo	C/ Santiago Estero
Aforo (15 min)	200	41	47	31	42
S (veh/h)	800	164	188	122	170
IMD (veh/día)	19200	3936	4512	2933	4075



A la hora de realizar los cálculos hay que tener en cuenta el paso de dos carriles de circulación a uno y la desaparición de los movimientos de estacionamiento debido a la supresión de las mismas.

	Calle Frei Rosendo Salvado	Av. Vilagarcía	C/Santiago de Chile	Rúa Nova de Abaixo	C/Santiago Estero
S (veh/h)	2709	1365	1279	2564	1305
N (número de carriles)	2	1	1	2	1
fa = (5,4+A)/9	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93
A = anchura de carril (m)	3	3	3	3	3
fvp = 100/(100+P)	0,95	0,99	0,99	0,99	0,99
P = porcentaje pesados (%)	5,00	1	1	1	1
fi= 1-1/100	1,00	0,96	0,98	0,98	1,00
i = inclinación de la rasante (%)	0,00	4	2	2	0
Fe = 1-(0,1+M/20)/N	0,95	0,90	0,90	0,95	0,90
M = movimientos de estacionamiento en ur	0,00	0,00	0	0	0
fb = 1-B/(250N)	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00
B = autobuses que paran en una hora	10,5	0	0	0	0
fz = 1; 0,9 (otras zonas; centro urbano)	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
fgd = 1-0,15P	0,96	1,00	0,95	0,88	0,95
P = proporción de vehículos que giran a la	0,28	0	0,35	0,8	0,35
fgi = 1/(1+0,05P)	1,00	1,00	0,97	0,99	0,97
P = proporción de vehículos que giran a la	0	0	0,65	0,2	0,65
C = capacidad de acceso (veh/h)	564	171	1279	2564	1305
S = intensidad de saturación (veh/h)	2709	1365	1279	2564	1305
V = duración fase verde (s)	25	15	1	1	1
T = duración ciclo (s)	120	120	1	1	1
I = intensidad en el grupo de carriles	600	164	168	122	170
H = duración periodo estudio (h)	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25

Destaca un descenso de los niveles de servicio de las calles Santiago de Chile y Rúa Nova de Abaixo, debido al aumento en el tiempo esperado de recorrido de ambas calles. Este aumento sería consecuencia de la disminución de la velocidad de circulación permitida en Santiago de Chile y del efecto que la supresión de un carril de circulación tiene sobre la misma.

	Intersecciones semaforizadas		Intersecciones no semaforizadas			
	Calle Frei Rosendo Salvado	Av. Vilagarcía	C/Santiago de Chile	Rúa Nova de Abaixo	C/Santiago Estero	
Cycle length (s), C	120	120	-	-	-	Cycle length (s), C
Effective green-to-cycle-length, g/C	0,21	0,125	-	-	-	Effective green-to-cycle-length, g/C
v/c ratio for lane group, X	1,42	0,96	-	-	-	v/c ratio for lane group, X
Capacity of lane group (veh/h), c	564	171	-	-	-	Capacity of lane group (veh/h), c
Arrival Type, AT	-	-	-	-	-	Arrival Type, AT
Length (m), L	300	96	140	50	190	Length (m), L
Initial Queue, Q ₀ (veh)	-	-	-	-	-	Initial Queue, Q ₀ (veh)
Urban Street Class, SC	IV	IV	IV	IV	IV	Urban Street Class, SC
Free Flow Speed, FFS (km/h)	40	40	30	30	30	Free Flow Speed, FFS (km/h)
Runnig Time, T ₀ (s)	57	15	22	9	37	Runnig Time, T ₀ (s)
Uniform delay, d ₁ (s)	46	53	-	-	-	Uniform delay, d ₁ (s)
Signal control adjustment factor, k	0,5	0,5	-	-	-	Signal control adjustment factor, k
Upstream filtering/metering adjustment factor, I	0,09	0,314	-	-	-	Upstream filtering/metering adjustment factor, I
Incremental delay, d ₂ (s)	169	29,84	-	-	-	Incremental delay, d ₂ (s)
Initial queue delay, d ₃ (s)	0	0	-	-	-	Initial queue delay, d ₃ (s)
Progression adjustment factor, PF	1	1	-	-	-	Progression adjustment factor, PF
Control delay, d (s)	235	82,84	-	-	-	Control delay, d (s)
Segment Travel Time, ST (s)	232	97,84	22	9	37	Segment Travel Time, ST (s)
Segment Travel Speed, S _x (km/h)	12,33	36,79	22,91	20,00	18,49	Segment Travel Speed, S _x (km/h)
Segment LOS	F	B	D	D	D	Segment LOS

7.2. ALTERNATIVA 2: ACTUACIÓN EN SANTIAGO DE CHILE Y FREI ROSENDO SALVADO.

Como se explica en el anejo de “Estudio de alternativas”, la alternativa número 2 es una evolución de la alternativa 1, ya que se estudia la actuación en la calle Santiago de Chile presentada en dicha alternativa y una actuación en la calle Frei Rosendo Salvado.

Esta supresión de un carril en Frei Rosendo Salvado provoca una disminución de la IMD en esta calle, lo que tiene consecuencias también en Santiago de Chile y Rúa Nova de Abaixo. Así es todo, la disminución de circulación en Frei Rosendo Salvado es pequeña, debido a que forma parte de un trayecto de salida directo de la plaza Roja y apenas tiene alternativas más atractivas. Las calles Santiago Estero y Avenida de Villagarcía se mantienen prácticamente invariables. La primera se debe a que la gran parte de los

automóviles que discurren por ella es porque lo tienen que hacer sí o sí, y la segunda se debe a que las medidas de actuación propuestas sobre otras calles no tienen efecto sobre la misma.

	C/ Frei Rosendo Salvado	Av. De Vilagarcía	C/ Santiago de Chile	Rúa Nova de Abaixo	C/ Santiago Estero
Aforo (15 min)	195	41	40	29	42
S (veh/h)	780	164	160	116	168
IMD (veh/día)	18720	3936	3840	2784	4032

Dicho esto, hay que destacar que el parámetro que varía es el número de carriles existentes en la calle Frei Rosendo Salvado, con las consecuencias que eso tendrá en el resto de factores estudiados.

	Calle Frei Rosendo Salvado	Av. Vilagarcía	C/Santiago de Chile	Rúa Nova de Abaixo	C/Santiago Estero
S (veh/h)	1256	1365	1279	2564	1305
N (número de carriles)	1	1	1	2	1
fa = (5,4+A)/9	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93
A = anchura de carril (m)	3	3	3	3	3
fvp = 100/(100+P)	0,95	0,99	0,99	0,99	0,99
P = porcentaje pesados (%)	5,00	1	1	1	1
fi= 1-1/100	1,00	0,96	0,98	0,98	1,00
i = inclinación de la rasante (%)	0,00	4	2	2	0
Fe = 1-(0,1+M/20)/N	0,90	0,90	0,90	0,95	0,90
M = movimientos de estacionamiento en ur	0,00	0,00	0	0	0
fb = 1-B/(250N)	0,96	1,00	1,00	1,00	1,00
B = autobuses que paran en una hora	10,5	0	0	0	0
fz = 1; 0,9 (otras zonas; centro urbano)	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
fgd = 1-0,15P	0,96	1,00	0,95	0,88	0,95
P = proporción de vehículos que giran a la	0,28	0	0,35	0,8	0,35
fgi = 1/(1+0,05P)	1,00	1,00	0,97	0,99	0,97
P = proporción de vehículos que giran a la	0	0	0,65	0,2	0,65
C = capacidad de acceso (veh/h)	262	171	1279	2564	1305
S = intensidad de saturación (veh/h)	1256	1365	1279	2564	1305
V = duración fase verde (s)	25	15	1	1	1
T = duración ciclo (s)	120	120	1	1	1
I = intensidad en el grupo de carriles	780	164	160	116	168
H = duración periodo estudio (h)	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25

A efectos de nivel de servicio no se produce variación alguna. Esto se debe a que la única calle que sufre variación con respecto a la anterior alternativa es la calle Frei Rosendo Salvado, que ya se encontraba en el peor nivel de servicio posible, nivel F. Aún así, se aprecia un descenso de unos 3km/h en la velocidad media de circulación de la calle Frei Rosendo Salvado.

	Intersecciones semaforizadas		Intersecciones no semaforizadas			
	Calle Frei Rosendo Salvado	Av. Vilagarcía	C/Santiago de Chile	Rúa Nova de Abaixo	C/Santiago Estero	
Cycle length (s), C	120	120	-	-	-	Cycle length (s), C
Effective green-to-cycle-length, g/C	0,21	0,125	-	-	-	Effective green-to-cycle-length, g/C
v/c ratio for lane group, X	2,98	0,96	-	-	-	v/c ratio for lane group, X
Capacity of lane group (veh/h), c	262	171	-	-	-	Capacity of lane group (veh/h), c
Arrival Type, AT	-	-	-	-	-	Arrival Type, AT
Length (m), L	300	96	140	50	190	Length (m), L
Initial Queue, Q ₀ (veh)	-	-	-	-	-	Initial Queue, Q ₀ (veh)
Urban Street Class, SC	IV	IV	IV	IV	IV	Urban Street Class, SC
Free Flow Speed, FFS (km/h)	30	40	30	30	30	Free Flow Speed, FFS (km/h)
Runnig Time, T ₀ (s)	75	15	20	9	37	Runnig Time, T ₀ (s)
Uniform delay, d ₁ (s)	46	53	-	-	-	Uniform delay, d ₁ (s)
Signal control adjustment factor, k	0,5	0,5	-	-	-	Signal control adjustment factor, k
Upstream filtering/metering adjustment factor, I	0,09	0,314	-	-	-	Upstream filtering/metering adjustment factor, I
Incremental delay, d ₂ (s)	215	29,84	-	-	-	Incremental delay, d ₂ (s)
Initial queue delay, d ₃ (s)	0	0	-	-	-	Initial queue delay, d ₃ (s)
Progression adjustment factor, PF	1	1	-	-	-	Progression adjustment factor, PF
Control delay, d (s)	261	82,84	-	-	-	Control delay, d (s)
Segment Travel Time, ST (s)	336	97,84	20	9	37	Segment Travel Time, ST (s)
Segment Travel Speed, S _x (km/h)	10,71	36,79	25,20	20,00	18,49	Segment Travel Speed, S _x (km/h)
Segment LOS	F	B	C	D	D	Segment LOS

7.3. ALTERNATIVA 3: PEATONALIZACIÓN DE LA CALLE SANTIAGO DE CHILE.

En esta alternativa se propone la peatonalización de la calle Santiago de Chile, por lo que no se realiza el análisis de nivel de servicio en la misma. Cabe destacar también la supresión de un carril de circulación



en rúa Nova de Abaixo, deixando el existente operativo para dar salida al aparcamiento público de la Plaza de Vigo.

En esta actuación se realiza la hipótesis de una reducción considerable del tráfico que circula por la calle Frei Rosendo Salvado, teniendo en cuenta que la peatonalización de Santiago de Chile provocaría un gran efecto disuasorio de la misma a pesar de ser una vía con escasas alternativas como ya se explicó anteriormente. Se presupone una disminución de la intensidad diaria en Santiago Estero y Rúa Nova de Abaixo al eliminar la circulación por Santiago de Chile, ya que era la calle por la que les llegaba la mayor parte de la circulación.

La reducción de la intensidad de circulación con la peatonalización ha sido de un 25%. Esta hipótesis se basa en los resultados arrojados por la encuesta de movilidad realizada. En ella se recoge que el 10% de la gente encuestada se vería afectada de forma grave por este tipo de actuación y sería alrededor del 30% (se supone a efectos de realización del proyecto que un 15% seguiría circulando por Frei Rosendo Salvado y el 15% restante no lo haría) a la que se le provocaría una afección más leve.

	C/ Frei Rosendo Salvado	Av. De Vilagarcía	C/ Santiago de Chile	Rúa Nova de Abaixo	C/ Santiago Estero
Aforo (15 min)	146	41		5	20
S (veh/h)	585	164		20	80
IMD (veh/día)	14040	3936		480	1920

	Calle Frei Rosendo Salvado	Av. Vilagarcía	C/Santiago de Chile	Rúa Nova de Abaixo	C/Santiago Estero
S (veh/h)	2827	1365		1214	1305
N (número de carriles)	2	1		1	1
f _a = (5,4+A)/9	0,93	0,93		0,93	0,93
A = anchura de carril (m)	3	3		3	3
f _{vp} = 100/(100+P)	0,95	0,99		0,99	0,99
P = porcentaje pesados (%)	5,00	1		1	1
f _i = 1-1/100	1,00	0,96		0,98	1,00
i = inclinación de la rasante (%)	0,00	4		2	0
f _e = 1-(0,1+M/20)/N	0,95	0,90		0,90	0,90
M = movimientos de estacionamiento en ur	0,00	0,00		0	0
f _b = 1-B/(250N)	0,98	1,00		1,00	1,00
B = autobuses que paran en una hora	10,5	0		0	0
f _z = 1; 0,9 (otras zonas; centro urbano)	0,90	0,90		0,90	0,90
f _{gd} = 1-0,15P	1,00	1,00		0,88	0,95
P = proporción de vehículos que giran a la	0	0		0,8	0,35
f _{gi} = 1/(1+0,05P)	1,00	1,00		0,99	0,97
P = proporción de vehículos que giran a la	0	0		0,2	0,65
C = capacidad de acceso (veh/h)	589	171		1214	1305
S = intensidad de saturación (veh/h)	2827	1365		1214	1305
V = duración fase verde (s)	25	15		1	1
T = duración ciclo (s)	120	120		1	1
I = intensidad en el grupo de carriles	585	164		20	80
H = duración periodo estudio (h)	0,25	0,25		0,25	0,25

Se produce un descenso de nivel de servicio en Rúa Nova de Abaixo como consecuencia de la supresión de un carril de circulación y del aumento de complejidad de maniobra para salir de dicha calle al existir un solo carril de circulación. También se produce un aumento significativo del nivel de servicio en Frei Rosendo Salvado debido a la gran reducción de circulación que provoca la peatonalización de una de sus grandes salidas como Santiago de Chile. Se presupone una disminución de la intensidad diaria en Santiago Estero y Rúa Nova de Abaixo al eliminar la circulación por Santiago de Chile, ya que era la calle por la que les llegaba la mayor parte de la circulación.

	Intersecciones semaforizadas		Intersecciones no semaforizadas		
	Calle Frei Rosendo Salvado	Av. Vilagarcía	C/Santiago de Chile	Rúa Nova de Abaixo	C/ Santiago Estero
Cycle length (s), C	120	120		-	-
Effective green-to-cycle-length, g/C	0,21	0,13		-	-
v/c ratio for lane group, X	0,99	0,96		-	-
Capacity of lane group (veh/h), c	589	171		-	-
Arrival Type, AT	-	-		-	-
Length (m), L	300	96		50	190
Initial Queue, Q ₀ (veh)	-	-		-	-
Urban Street Class, SC	IV	IV		IV	IV
Free Flow Speed, FFS (km/h)	40	40		30	30
Runnig Time, T ₀ (s)	57	15		11	37
Uniform delay, d ₁ (s)	46	53		-	-
Signal control adjustment factor, k	0,5	0,5		-	-
Upstream filtering/metering adjustment factor, I	0,03	0,314		-	-
Incremental delay, d ₂ (s)	1	29,84		-	-
Initial queue delay, d ₃ (s)	0	0		-	-
Progression adjustment factor, PF	1	1		-	-
Control delay, d (s)	47	82,84		-	-
Segment Travel Time, ST (s)	104	97,84		11	37
Segment Travel Speed, S _a (km/h)	34,82	36,79		16,36	18,49
Segment LOS	C	B	Peatonalización	E	D

8. CONCLUSIÓN.

En este anejo se ha descrito la modelización del estudio de tráfico actual y del posible escenario de cada alternativa. Se ha intentado una representación lo más veraz de la realidad, dentro de la complejidad de realizar un estudio de tráfico y movilidad en una zona céntrica de una ciudad como Santiago de Compostela, teniendo en cuenta la academicidad del proyecto y la imposibilidad de utilizar herramientas de análisis más avanzadas.



ANEJO Nº8: FIRMES Y PAVIMENTOS.



ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN.	3
2. CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO.	3
3. FORMACIÓN DE LA EXPLANADA.	3
4. SELECCIÓN DE FIRME.	3
4.1. SELECCIÓN DE LAS SECCIONES DE FIRME.	3
4.2. MATERIALES PARA LAS SECCIONES DE FIRME.	4
4.3. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.	4
5. SECCIONES TIPO.	5
6. PAVIMENTOS PEATONALES.	5
6.1. SECCIÓN DE LAS ACERAS.	5
6.2. SECCIÓN ZONA PEATONAL.	5
7. ZONA DE PARADA.	5



1. INTRODUCCIÓN.

En el presente Anejo se recoge la justificación de la elección del paquete de firmes de carretera a disponer, al igual que la definición de las capas que lo conforman. Para ello, se han tenido en cuenta:

- Norma 6.1.-IC "Secciones de firme", Ministerio de Fomento.
- Norma 6.3.-IC "Rehabilitación de firmes", Ministerio de Fomento.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes PG-3.

2. CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO.

En el diseño de la estructura del firme tiene especial influencia la acción prevista del tráfico, fundamentalmente del más pesado. Por ello, la sección estructural del firme dependerá en gran medida de la IMD de vehículos pesados que se prevea en el carril de proyecto en el año de puesta en servicio. Será esta intensidad de vehículos pesados la que se va a utilizar para establecer la categoría de tráfico pesado.

Para la evaluación de dicha intensidad se aprovecharán las IMDs estudiadas en el Anejo de Tráfico correspondiente.

Según lo recogido en la Norma 6.1.-IC, se definen ocho categorías de tráfico pesado, según la IMD de pesados que se prevea:

TABLA 1.A. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T00	T0	T1	T2
IMDp (vehículos pesados/día)	≥ 4 000	< 4 000 ≥ 2 000	< 2 000 ≥ 800	< 800 ≥ 200

TABLA 1.B. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T3 Y T4

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T31	T32	T41	T42
IMDp (vehículos pesados/día)	< 200 ≥ 100	< 100 ≥ 50	< 50 ≥ 25	< 25

Utilizando los datos de aforo recogidos en el Anejo de Tráfico, se es capaz de obtener la IMDp y como consecuencia las respectivas categorías de tráfico pesado:

	C/ Frei Rosendo Salvador	Av. De Vilagarcía	C/ Santiago de Chile	Rúa Nova de Abaixo	C/ Santiago Estero
IMD (veh/día)	18720	3936	5376	3494	3802
IMDp	749	39	54	35	38
Tráfico Pesado	T2	T41	T32	T41	T41

Con el fin de facilitar los cálculos y el proceso de construcción se adoptará para todas las calles la categoría que soporta un mayor porcentaje de tráfico pesado de las obtenidas. En este caso, se tomará la categoría T2, que se da en la calle Frei Rosendo Salvador.

3. FORMACIÓN DE LA EXPLANADA.

Según el módulo de compresibilidad de cada estructura, se definen tres categorías de explanada, denominadas respectivamente: E1, E2, E3. Estas categorías se determinan según el módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga (Ev2), obtenido de de acuerdo al Ensayo de carga con placa.

La formación de las explanadas de las distintas categorías se recoge en la Norma 6.1.-IC, dependiendo del tipo de suelo de la explanación, de la obra de tierra subyacente, y de las características y espesores de los materiales disponibles.

		TIPOS DE SUELOS DE LA EXPLANACIÓN (DESMONTES) O DE LA OBRA DE TIERRA SUBYACENTE (TERRAPLENES, PEDRAPLENES O RELLENOS TODO-UNO)				
		SUELOS INADECUADOS Y MARGINALES (IN)	SUELOS TOLERABLES (0)	SUELOS ADECUADOS (1)	SUELOS SELECCIONADOS (2) y (3)	ROCA (R)
CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1 E _{v2} ≥ 60MPa					
	E2 E _{v2} ≥ 120MPa					
	E3 E _{v2} ≥ 300MPa					

Según los resultados obtenidos en el anejo correspondiente se ve que en la zona de estudio existe una explanada de tipo E2. Para lograr este tipo de explanada, en la coronación se debe recurrir al uso de suelo estabilizados "in situ" o materiales de préstamo del tipo seleccionado.

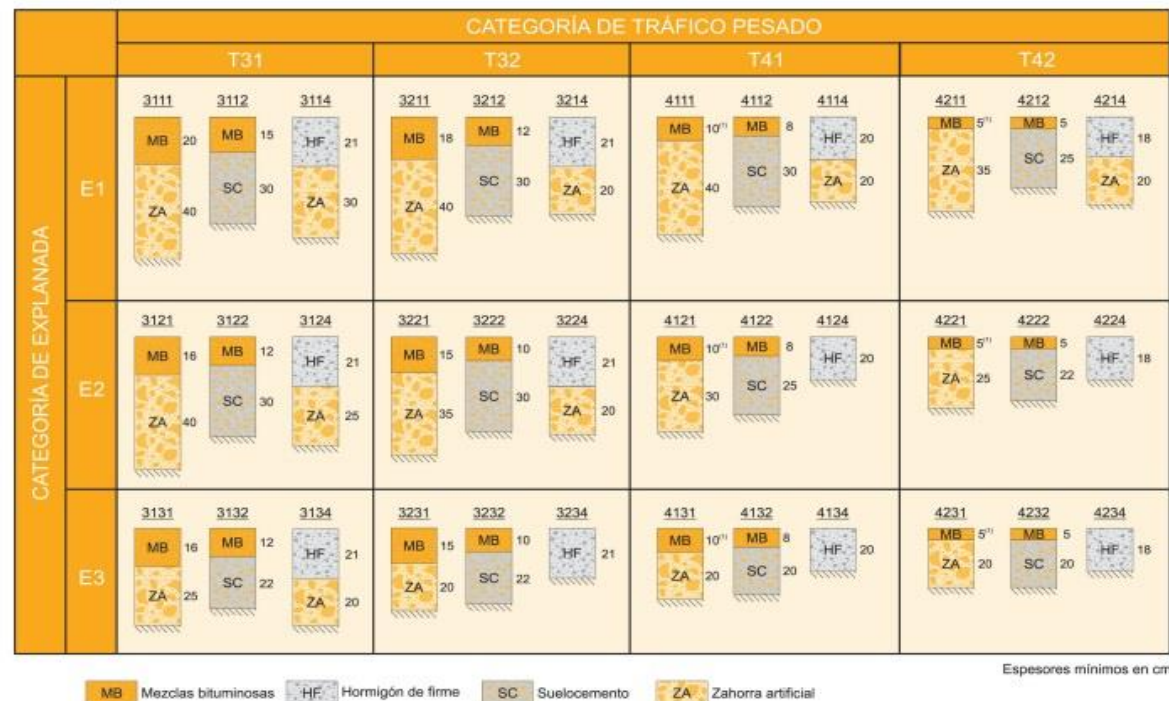
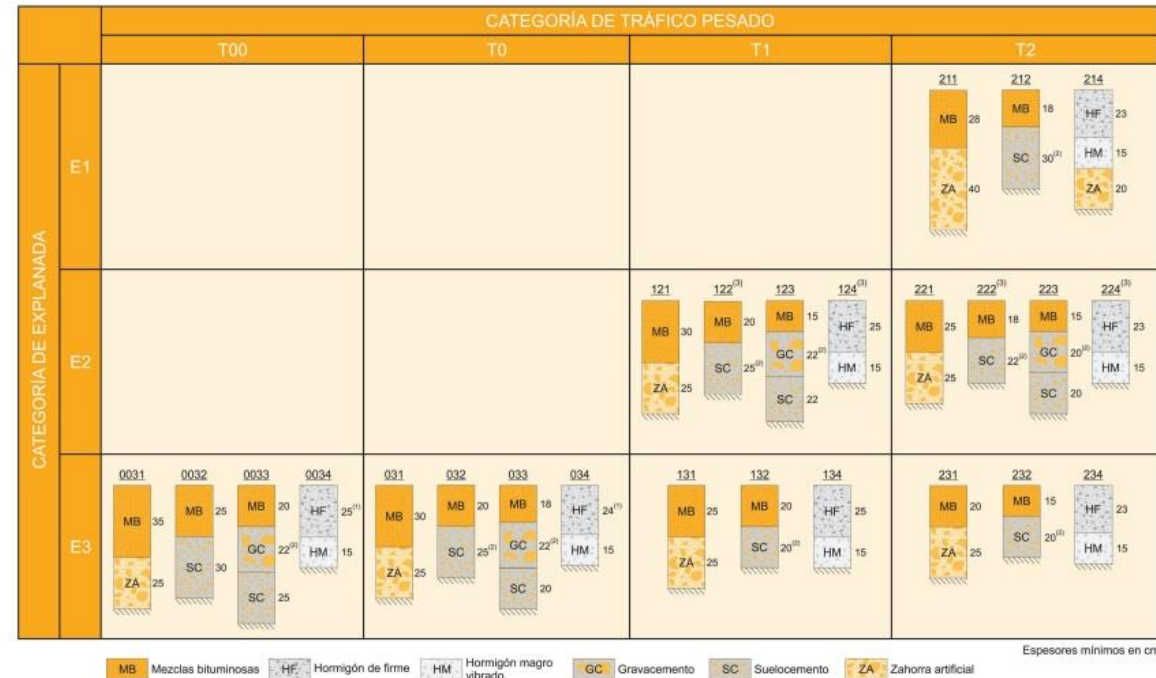
4. SELECCIÓN DE FIRME.

4.1. SELECCIÓN DE LAS SECCIONES DE FIRME.

Para el dimensionamiento de las secciones de firme se ha optado por el procedimiento más generalizado entre las administraciones de carreteras. Se basa entre las intensidades de tráfico pesado y los niveles de deterioro admisibles al final de la vida útil de cada tipo de sección estructural.



A continuación, se mostrarán las secciones de firme propuestas en dicha norma según la categoría de tráfico pesado y la categoría de explanada. Todos los espesores de capa señalados se considerarán mínimos en cualquier punto de la sección transversal.



Como en el caso de estudio la categoría de tráfico pesado es T2 y la explanada de tipo E2, se podrán utilizar las secciones de firme 221, 222, 223 y 224. La solución adoptada será la sección 121, compuesta por 25 cm de zahorra artificial y 25 cm de mezcla bituminosa.

4.2. MATERIALES PARA LAS SECCIONES DE FIRME.

A continuación, se muestran los materiales disponibles para utilizar en las secciones de firme:

TABLA 5. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES DE FIRME

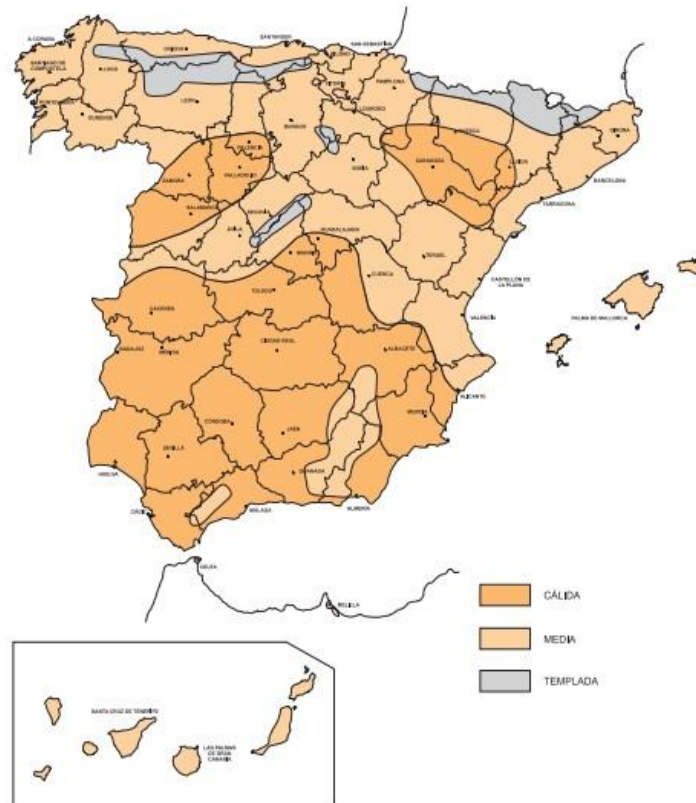
MATERIAL	COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA	LEY DE FATIGA	PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS
Mezclas bituminosas en caliente (D, S y G)	1	$\epsilon_t = 6,925 \cdot 10^{-3} \cdot N^{-0,27243}$	— Ver apartados 6.2.1.1 y 6.2.1.2.
Mezclas bituminosas discontinuas en caliente (M y F)	1	—	— Ver apartados 6.2.1.1 y 6.2.1.2.
Mezclas bituminosas drenantes (PA)	1	—	— Ver apartados 6.2.1.1 y 6.2.1.2.
Mezclas bituminosas abiertas en frío (AF)	1 (*)	—	— Sólo se podrán emplear para T4 (T41 y T42). En capa de rodadura se recomienda sellar con un tratamiento superficial.
Mezclas bituminosas de alto módulo (MAM)	1,25	$\epsilon_t = 6,617 \cdot 10^{-3} \cdot N^{-0,27243}$	— Ver apartados 6.2.1.1 y 6.2.1.3.
Pavimento de hormigón	—	—	— Ver apartado 6.2.3.
Materiales tratados con cemento	—	Gravacemento $\frac{\sigma_t}{R_f} = 1 - 0,065 \cdot \log N$	— Espesor mínimo: 20 cm. — Espesor máximo: • 25 cm para gravacemento. • 30 cm para suelocemento.
		Suelocemento $\frac{\sigma_t}{R_f} = 1 - 0,080 \cdot \log N$	— Ver apartado 6.2.2.
Gravaemulsión	0,75	Ley específica	— Espesor de capa: • Para T00 a T1: No admisible. • Para T2 a T4: 6 a 12 cm.
Gravaescoria	Material equivalente a la gravacemento, a la que podrá sustituir en algún tipo de soluciones.	—	— Espesor mínimo: 15 cm. — Espesor máximo: 30 cm.
Zahorra artificial	0,25	$\epsilon_t = 2,16 \cdot 10^{-2} \cdot N^{-0,28}$	— Espesor mínimo: 20 cm (15 cm en arcenes y en secciones 3221 y 4211). — Espesor máximo: 30 cm.
Macadam	Material equivalente a la zahorra artificial, que se aplicará en algún tipo de soluciones.	—	— Espesor mínimo: 20 cm (15 cm en arcenes). — Espesor máximo: 30 cm.

N: número de ejes equivalentes de 128 kN (13 t).
 ϵ : deformación unitaria (ϵ_r = radial de tracción, y ϵ_z = vertical de compresión).

σ_t : tensión de tracción en MPa.
 R_f : resistencia a flexotracción del material en MPa.
 (*) Coeficiente aplicable exclusivamente en la categoría de tráfico pesado T42.

4.3. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.

Para la elección del tipo de ligante bituminoso se tendrá en cuenta la zona térmica en la figura siguiente, que para donde tendrá lugar la actuación resulta estar catalogada como “zona media”.



5. SECCIONES TIPO.

Según lo expuesto en los anteriores apartados, la sección tipo será definida como:

- Capa de rodadura: 6 cm de mezcla bituminosa en caliente AC 16 surf D.
- Riego de adherencia.
- Capa intermedia: 9 cm de mezcla bituminosa en caliente AC 22 bin S.
- Riego de adherencia.
- Capa base: 15 cm de mezcla bituminosa en caliente AC 22 base G.
- Riego de imprimación.
- Base granular: 25 cm de zahorra artificial ZA-20.

6. PAVIMENTOS PEATONALES.

Para el dimensionamiento de los pavimentos en zonas peatonales servirá de guía las Recomendaciones para el proyecto y diseño de viario urbano del Ministerio de Fomento.

En los tramos de pavimentos peatonales distinguiremos entre los pavimentos que constituyen las aceras y los pavimentos que constituyen las zonas peatonales con acceso eventual de vehículos.

6.1. SECCIÓN DE LAS ACERAS.

Las aceras estarán formadas por losetas prefabricadas de hormigón de 20x20 cm. Estas irán colocadas sobre una capa de 5 cm de mortero de cemento y 15 cm de hormigón armado.

El pavimento de los pasos de peatones que se encuentra en las aceras tendrá un acabado de baldosas de botones y direccional en color rojo.

Los bordes empleados en los límites de las aceras serán prefabricados de hormigón de dimensiones 9x20.

6.2. SECCIÓN ZONA PEATONAL.

La zona peatonal estará formada por un enlosado de losetas prefabricadas de hormigón que irán colocadas sobre una capa de 5 cm de mortero de cemento y 15 cm de hormigón armado.

7. ZONA DE PARADA.

La zona reservada para los servicios de carga y descarga y las zonas destinadas para aparcamiento de personas con movilidad que sean susceptibles de alguna actuación estarán constituidas por el mismo pavimento que el firme de las cal

Los espesores de cada capa vienen determinados en la tabla siguiente. Salvo justificación expresa, las secciones de firme se proyectarán con el menor número de capas posibles, respetando siempre los valores de la tabla que se mostrará a continuación:

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA (*)	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
		T00 a T1	T2 y T31	T32 y T4 (T41 y T42)
Rodadura	PA	4		
	M	3	2-3	
	F			
	D y S		6-5	5
Intermedia	D y S	5-10(**)		
Base	S y G	7-15		
	MAM	7-13		

(*) Ver definiciones en tabla 5 o artículos 542 y 543 del PG-3.

(**) Salvo en arcenes, para los que se seguirá lo indicado en el apartado 7.



ANEJO Nº9: DRENAJE.



ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN.	3
2. ESTADO ACTUAL DE LA RED DE SANEAMIENTO.	3
3. CRITERIOS DE DISEÑO DE LA RED.	3
4. SEPARACIÓN CON OTRAS INSTALACIONES.	3
5. CONDICIONES GENERALES.	3
6. ELEMENTOS DE DRENAJE.	3
6.1. POZO DE REGISTRO.	3
6.2. COLECTORES.	3
6.3. SUMIDEROS.	3
7. CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA RED DE SANEAMIENTO.	3



1. INTRODUCCIÓN.

El objeto de este anejo es la definición de los distintos elementos de la red de drenaje de aguas pluviales de la solución elegida. El proyecto y dimensionamiento de la red se ha apoyado en la Norma 5.2.-IC de Drenaje Superficial (Orden Fom/298/2016 de 15 de Febrero).

2. ESTADO ACTUAL DE LA RED DE SANEAMIENTO.

En la actualidad, la red de saneamiento existente en la zona de estudio del proyecto es antigua, ya que a pesar de ser una de las zonas de más reciente creación de Santiago, es conveniente la modernización de la red. Por lo tanto, se aprovechará la actuación en dicha zona para cambiarla y modernizarla.

3. CRITERIOS DE DISEÑO DE LA RED.

En el proceso de diseño de la red han marcado la hoja de ruta los criterios y directrices expuestos tanto en el PGOM de Santiago de Compostela como en las ITOHG (Instrucciones Técnicas para Obras Hidráulicas en Galicia).

4. SEPARACIÓN CON OTRAS INSTALACIONES.

Uno de los aspectos clave a tener en cuenta es la separación de las redes entre sí. En este caso particular, las conducciones de la red de saneamiento deben estar siempre por debajo de las conducciones de la red de abastecimiento, con el fin de evitar contaminaciones en caso de rotura o fuga de las mismas.

A su vez, se deben mantener también unas distancias mínimas de seguridad con las conducciones de otras redes:

5. CONDICIONES GENERALES.

El principal perjudicial que causa el agua al discurrir sobre la calzada es reducir el coeficiente de rozamiento entre la misma y los vehículos que circulan por ella. Esto produce escorrentías y encharcamientos y puede causar erosiones y socavaciones junto a obras de fábrica y taludes.

Para una buena durabilidad, buen servicio y conservación se deben evitar este tipo de fenómenos, proyectando los medios y dispositivos adecuados para interceptar el agua superficial y conducirla hacia los desagües correspondientes.

Además, la superficie de la calzada debe estar diseñada para que la evacuación del agua de lluvia se realice de la manera más rápida posible, por lo que se deben adoptar unos peraltes favorables con esta condición.

6. ELEMENTOS DE DRENAJE.

6.1. POZO DE REGISTRO.

Los pozos de registro son un elemento de la infraestructura urbana que permite el acceso, desde la superficie, a diversas instalaciones subterráneas de los diferentes servicios públicos.

Estos pozos cumplen dos funciones principales:

- Facilitar el acceso necesario para realizar tareas de inspección, mantenimiento y reparación de las infraestructuras subterráneas.
- Permite la ventilación de las redes de alcantarillado.

El ingreso está protegido por una tapa de registro que puede estar construida por muy diversos materiales, mientras que la sección vertical está construida con módulos prefabricados de hormigón armado.

En el caso de las redes de desagües pluviales, se instala un pozo cuando se conectan dos tuberías con una diferencia de altura mayor a 600mm. Estos tipos de pozos tienen la particularidad de contar con un deflector para regular la caída de agua y se construyen con losa de grantio.

6.2. COLECTORES.

Un colector es un elemento lineal, consistente en un conducto o tubería para conducción de caudales, con funcionamiento hidráulico por gravedad en lámina libre.

Generalmente está formado por tuberías prefabricadas, que pueden ser de hormigón, metálicas, material polimérico o combinación de estos materiales, unidas por juntas y piezas especiales.

El diámetro mínimo de los colectores debe ser de cuatrocientos milímetros con un recubrimiento suficiente para evitar daños en ellos al paso de la circulación.

6.3. SUMIDEROS.

Se define como una cuneta longitudinal de hormigón ejecutada en obra junto a la plataforma, con el fin de recibir y canalizar las aguas de lluvia. Es revestida “insitu” y colocada sobre un lecho de asiento convenientemente preparado.

7. CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA RED DE SANEAMIENTO.

Para el cálculo de los diámetros de tuberías se ha utilizado el programa EPA SWMM. Además, para la introducción de los datos de consumo se ha calculado el caudal demandado siguiendo las ITOHG.

De acuerdo a las ITOHG se ha considerado que el volumen de fecales será el 80% del volumen de aguas de abastecimiento.

Por su parte, para el cálculo de las aguas pluviales, será de utilización el método simplificado recogido en las propias ITOHG.



ANEJO Nº10: ABASTECIMIENTO.



ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN.	3
2. ESTADO ACTUAL DE LA RED.	3
3. CRITERIOS DE DISEÑO DE LA RED.	3
4. SEPARACIÓN CON OTRAS INSTALACIONES.	3
5. CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA RED DE ABASTECIMIENTO.	3



1. INTRODUCCIÓN.

En el presente anejo se van a definir los cambios realizados en la materia de abastecimiento de agua en la zona de estudio, realizando los cálculos necesarios para un correcto funcionamiento de la red.

2. ESTADO ACTUAL DE LA RED.

La actual red de abastecimiento existente en la zona de estudio del proyecto es antigua, ya que a pesar de ser una de las zonas más jóvenes de Santiago, es conveniente la modernización de la red. Por lo tanto, se aprovechará la actuación en dicha zona para cambiarla y modernizarla.

3. CRITERIOS DE DISEÑO DE LA RED.

En el proceso de diseño de la red han marcado la hoja de ruta los criterios y directrices expuestos tanto en el PGOM de Santiago de Compostela como en las ITOHG (Instrucciones Técnicas para Obras Hidráulicas en Galicia).

4. SEPARACIÓN CON OTRAS INSTALACIONES.

Uno de los aspectos clave a tener en cuenta es la separación de las redes entre si. En este caso particular, las conducciones de la red de abastecimiento deben estar siempre por encima de la red de saneamiento, con el fin de evitar contaminaciones en caso de rotura o fuga de las mismas.

A su vez, se deben mantener también unas distancias mínimas de seguridad con las conducciones de otras redes:

INSTALACIÓN	SEPARACIÓN HORIZONTAL (cm)	SEPARACIÓN VERTICAL (cm)
Pluviales	100	100
Gas	100	100
Fecales	50	50
Comunicaciones	30	30
Electricidad (BT)	20	20
Electricidad (AT)	30	30

5. CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA RED DE ABASTECIMIENTO.

Para hallar los diámetros de las tuberías ha sido utilizado el programa EPANET. Para la introducción de los datos en los nodos de consumo el caudal demandado ha sido hallado siguiendo las ITOHG.

De acuerdo con las ITOHG y con el PGOM de Santiago de Compostela el consumo considerado de las viviendas es de 300 litros por habitante y día tomando, a su vez, un valor de 2'5 habitantes por vivienda.



ANEJO Nº11: ILUMINACIÓN.



ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN.	3
2. SITUACIÓN ACTUAL.	3
3. NORMATIVA MUNICIPAL.	3
4. SITUACIONES DE PROYECTO.	3
5. DISEÑO DEL ALUMBRADO.....	4



1. INTRODUCCIÓN.

El presente anejo tiene como objeto el cálculo y diseño de la red de alumbrado y eléctrica necesaria para cumplir con los umbrales mínimos exigidos en materia de iluminación.

El alumbrado urbano se recomienda que permita:

- Favorecer la seguridad y los desplazamientos.
- Limitar la pérdida de capacidad visual causada por el deslumbramiento.
- Mejorar la apreciación de distancias.
- Aumentar la protección de las personas y los bienes.
- Efectuar trabajos y desarrollar actividades que de otra forma solo se podrían realizar durante el día.

Además, al ser el ámbito de la actuación una zona urbana, estos objetivos de iluminación se ven ampliados por los condicionantes que impone el propio flujo de peatones. Esto provoca que el alumbrado público debe contribuir a crear un ambiente visual nocturno apropiado para la vida ciudadana sin deteriorar la estética urbana.

Los documentos de normativa y de recomendaciones son los siguientes:

- Orden circular 36/2015 sobre criterios a aplicar en la iluminación de carreteras a cielo abierto y túneles.
- Tomo I: recomendaciones para la iluminación de carreteras a cielo abierto.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones técnicas complementarias, aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto.
- Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07, aprobado por Real Decreto 1890/2008.
- Guía Técnica de aplicación del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- PGOM de Santiago de Compostela.

2. SITUACIÓN ACTUAL.

La actuación proyectada en el entorno de la Plaza de Vigo, exige un nuevo diseño de la red de alumbrado, tratando de potenciar los recorridos peatonales, ya que es esta una de los grandes objetivos del proyecto.

3. NORMATIVA MUNICIPAL.

En cuanto a las condiciones de alumbrado, el PGOM de Santiago de Compostela recoge lo siguiente:

- Los niveles mínimos de iluminación exterior serán:
 - Paseo y área peatonal: 5 lux.

- Calle: 4 lux.

- Acera, pasaje y callejón: 4 lux.

- La relación entre la separación y altura de los focos no deberá ser superior a cuatro con cinco, salvo en los casos en que la brillantez de los focos esté delimitada y se justifique adecuadamente.
- En intersecciones de vías se continuará el mayor nivel de iluminación en los primeros veinticinco metros de la calle de menor nivel, medidos desde la intersección de las aceras. En los cruces de calles, los focos deberán disponerse después del cruce en el sentido de marcha de los vehículos y en las curvas pronunciadas deberán disponerse a menor distancia de la normal y en la parte exterior de la curva.
- En su redacción deberán cumplirse los reglamentos nacionales, en particular las Instrucciones para Alumbrado Urbano del MOPU – Normas MV 1965- y el reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Así como las normas y criterios fijados por el propio Ayuntamiento. Se reflejarán cuantos cálculos y razonamientos se precisen para justificar la instalación de alumbrado adoptada y se justificará su economía de funcionamiento y conservación.
- Las tapas de conexiones y mecanismos de los soportes, que se encontrarán fuera del alcance de los niños, tendrán un mecanismo de cierre controlable. Los puntos de luz estarán protegidos por materiales irrompibles y los postes serán de materiales inoxidables.
- La iluminación ambiental de áreas con arbolado se realizará de modo que sea compatible con éste. En consecuencia los puntos de luz no podrán tener una altura superior a cuatro con cinco.
- En las alineaciones los puntos de luz alternarán con los árboles, o bien se fijarán en las fachas de los edificios.
- En calles con soportales el alumbrado se fijará en el techo de éstos.

4. SITUACIONES DE PROYECTO.

El nivel de iluminación requerido por una vía depende de numerosos factores como pueden ser el tipo de vía, la complejidad de su trazado, la intensidad y sistema de control del tráfico y la separación entre carriles destinados a distintos tipos de usuarios.

En función de estos criterios, las vías de circulación se clasifican en varios grupos o situaciones de proyecto, asignándose a cada uno de ellos unos requisitos específicos que tienen en cuenta las necesidades visuales de los usuarios, así como aspectos medioambientales de las vías.



El criterio principal de clasificación de las vías es la velocidad de circulación, como se recoge en la siguiente tabla de la ITC-EA-02:

Clasificación	Tipo de vía	Velocidad del tráfico rodado (km/h)
A	de alta velocidad	$v > 60$
B	de moderada velocidad	$30 < v \leq 60$
C	carriles bici	--
D	de baja velocidad	$5 < v \leq 30$
E	vías peatonales	$v \leq 5$

De este modo, en el presente proyecto se tendrá una vía de tipo E al tratarse de una vía peatonal. Esta catalogación se extiende, además de a la zona peatonal, a los dos pequeños tramos en los que tiene su espacio la circulación de automóviles. Esto, se realiza a efectos de simplificar el proceso.

Mediante otros criterios, como el tipo de vía o la IMD, se establecen subgrupos dentro de la clasificación anterior.

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado ⁽¹⁾
E1	<ul style="list-style-type: none"> Espacios peatonales de conexión, calles peatonales, y aceras a lo largo de la calzada. Paradas de autobús con zonas de espera Áreas comerciales peatonales. <p>Flujo de tráfico de peatones</p> <p>Alto CE1A / CE2 / S1</p> <p>Normal S2 / S3 / S4</p>	
E2	<ul style="list-style-type: none"> Zonas comerciales con acceso restringido y uso prioritario de peatones. <p>Flujo de tráfico de peatones</p> <p>Alto CE1A / CE2 / S1</p> <p>Normal S2 / S3 / S4</p>	

⁽¹⁾ Para todas las situaciones de alumbrado E1 y E2, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

La situación de proyecto en esta actuación será E1 con un flujo de tráfico de peatones normal, por lo tanto la clase de alumbrado será S2, considerando siempre la opción más restrictiva.

Por su parte, en la siguiente tabla, se presentan los niveles de iluminación de las series S de clases de alumbrado.

Clase de Alumbrado ⁽¹⁾	Iluminancia horizontal en el área de la calzada	
	Iluminancia Media E_m (lux) ⁽¹⁾	Iluminancia mínima E_{min} (lux) ⁽¹⁾
S1	15	5
S2	10	3
S3	7,5	1,5
S4	5	1

⁽¹⁾ Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento (f_m) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

5. DISEÑO DEL ALUMBRADO.

La iluminación se ha resuelto mediante farolas de tecnología LED de 4 metros de altura y 80W tanto en la zona peatonalizada como en las dos zonas con posibilidad de circulación de tráfico privado.

La disposición de las mismas, como de los demás elementos componentes de la red de alumbrado se realizarán conforme a lo recogido en los planos correspondientes del documento nº2.



ANEJO Nº12: SEÑALIZACIÓN.



ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN.	3
2. SEÑALIZACIÓN VERTICAL.	3
2.1. DIMENSIONES DE LAS SEÑALES.....	3
3. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.....	3



1. INTRODUCCIÓN.

El anejo de señalización tiene como objeto la definición de los elementos que se dispondrán en el proyecto con el fin de controlar y regular el tráfico.

La normativa aplicada a lo largo de este anejo será la siguiente:

- Norma 8.1-IC de señalización vertical de la Instrucción de Carreteras aprobada en Orden FOM/534/2015.
- Señales verticales de circulación. Tomo I: Características de las señales. MOPT 1992.
- Señales verticales de circulación. Tomo II: Catálogo y significado de las señales. MOPT 1992.
- Norma 8.2.-IC de Marcas viales de la Instrucción de Carreteras. MOPU 1987.

La señalización busca una serie de objetivos fundamentales: aumentar la seguridad, la eficacia y la comodidad de la circulación y facilitar la orientación de los conductores. Para ello, siempre que sea posible se debe advertir de los posibles peligros, así como ordenar la circulación y recordar o acotar algunas prescripciones del Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación y proporcionar al usuario la información que necesita.

2. SEÑALIZACIÓN VERTICAL.

En este apartado se determinan los diferentes tipos de señales verticales empleadas en el proyecto. La nomenclatura y clasificación de estas señales se corresponde con la recogida en los tomos de “Señales verticales de circulación”.

SEÑALES DE PROHIBICIÓN:

- R-100: Circulación prohibida.
- R-101: Entrada prohibida.
- R-307: Parada y estacionamiento prohibido.

SEÑALES DE OBLIGACIÓN:

- R-400b: Señal de sentido obligatorio.

SEÑALES DE INDICACIONES GENERALES:

- S-13: Situación de un paso de peatones.

SEÑALES DE PELIGRO:

- P-15: Advertencia de resalto.

2.1. DIMENSIONES DE LAS SEÑALES.

Las señales deben tener las siguientes dimensiones:

- Señales circulares: 500mm de diámetro.

- Señales triangulares: 700 mm de lado.
- Señales rectangulares: 700 mm de lado.

3. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.

La señalización horizontal es un conjunto de marcas viales compuestas por líneas o figuras, aplicadas sobre el pavimento, y que complementan a las señales verticales.

Las distintas tipologías de señalización horizontal son las siguientes: líneas longitudinales discontinuas, líneas longitudinales continuas, líneas longitudinales continuas adosadas a discontinuas, líneas transversales, flechas, inscripciones y otro tipo de marcas.

En el caso del presente proyecto, las señales horizontales a disponer serán las reflejadas en los planos del proyecto. Todas estas marcas serán de color blanco.



ANEJO Nº13: EXPROPIACIONES.



ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN.	3
2. EXPROPIACIÓN.	3



1. INTRODUCCIÓN.

El presente proyecto se desarrolla en su totalidad en terreno público, afectando a las calles de la ciudad, por lo tanto se asume que es la Administración la que promueve el proyecto (teniendo en cuenta la naturalidad académica del mismo) y que la propiedad de los terrenos es del Ayuntamiento de Santiago de Compostela.

2. EXPROPIACIÓN.

No es necesario iniciar ningún proceso de expropiación ya que la actuación no toca ninguna zona que sea de dominio privado.



ANEJO Nº14: PLAN DE OBRA.



ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN.	3
2. FASES.....	3
3. PLAN DE OBRA Y DIAGRAMA DE GANTT.....	3



1. INTRODUCCIÓN.

El anejo de Plan de Obra tiene como finalidad presentar las sucesivas fases en las que se dividirá la ejecución del proyecto.

Se determinan unas líneas generales de actuación para cada fase en las que se divide la ejecución de la obra.

Cabe mencionar que el plan de obra es propuesto por el contratista, debe ser aprobado por la propiedad, será el que fije los plazos para realizar dichos trabajos. De esta forma, recae sobre el contratista la responsabilidad de la planificación de los distintos tajos para ocasionar las menores molestias posibles.

2. FASES.

La obra contará con dos fases principales. Este tiempo se propone que sea de TRES MESES (3 meses), siempre teniendo en cuenta que este plazo es de carácter orientativo.

2.1. FASE 1.

Esta fase comprende alrededor de los dos primeros meses de actuación. En esta fase se empezará con la retirada del mobiliario actual. También se procederá a la demolición/levantamiento de aceras y calles.

Se realizarán también los trabajos de replanteo, es decir, el traslado al terreno de las dimensiones y formas indicadas en los planos de obra.

Por último, se empieza con la ejecución de las redes de servicios de la zona, empezando por la red de saneamiento, seguida por la red de abastecimiento, alumbrado...

2.2. FASE 2.

Esta fase se prevee que dure aproximadamente un mes. Abarca principalmente los trabajos de pavimentación de calles y aceras. Además de estas tareas, en esta fase se coloca el mobiliario urbano, la señalización, la jardinería... Para finalizar se produce la limpieza de la zona y la retirada y terminación de las obras.

Durante todo el periodo de duración de la obra se realizan los trabajos de gestión de residuos y seguridad y salud.

3. PLAN DE OBRA Y DIAGRAMA DE GANTT.

A continuación se procede a mostrar el plan de obra realizado a juicio del proyectista, donde deben ejecutarse cada una de las partes consideradas en orden cronológico. Esto se realiza mediante el diagrama de Gantt.

Se vuelve a hacer constancia de que el programa de obras es carácter indicativo, ya que existen circunstancias que podrán hacer necesaria su modificación.

	ACTIVIDAD	SEMANA											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	ACTUACIONES PREVIAS												
2	RETIRADA DE MOBILIARIO												
3	DEMOLICIONES												
4	REPLANTEO												
5	SANEAMIENTO												
6	ABASTECIMIENTO												
7	ALUMBRADO												
8	PAVIMENTACIÓN												
9	MOBILIARIO												
10	LIMPIEZA												



ANEJO Nº15: SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS.



ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN.	3
2. ORDENACIÓN Y DESVÍOS DE LA CIRCULACIÓN EN PRESENCIA DE OBRAS FIJAS.	3
3. FASES Y SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO.	3
4. SEÑALIZACIÓN.	3
5. SOLUCIÓN PROPUESTA PARA LOS VIANDANTES.	4



1. INTRODUCCIÓN.

La finalidad de este anejo es el análisis de las consecuencias que se producirán al tráfico rodado y de peatones durante el desarrollo de las obras y de las medidas propuestas para que los problemas causados a la población sean los menores posibles.

No se entrará en una definición profunda de las medidas a llevar a cabo, si no que se determinarán unas líneas generales de actuación para cumplir a lo largo del tiempo de ejecución de la obra.

2. ORDENACIÓN Y DESVÍOS DE LA CIRCULACIÓN EN PRESENCIA DE OBRAS FIJAS.

Para la correcta ordenación de la circulación durante la ejecución de la obra será necesaria la definición de una serie de desvíos. Estos desvíos serán señalizados siguiendo lo recogido en los siguientes documentos:

- Norma de Carreteras 8.3.-IC, Señalización de obras. MOPU, Abril 1989.
- Manual de ejemplos de señalización de obras fijas del Ministerio de Fomento.

Por su parte, la señalización provisional se dispondrá el menor tiempo posible, únicamente el tiempo necesario para la correcta definición de las obras.

3. FASES Y SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO.

Durante el tiempo de ejecución de la obra, las dos fases, quedarán totalmente cortadas la Calle Santiago de Chile y la calle Rúa Nova de Abaixo. Esto provoca que el acceso a la Plaza Roja por la calle Santiago Estero no sea posible y la inutilización de uso del parking público de la Plaza de Vigo.

Con el fin de provocar la mínima afección posible a los ciudadanos, se ofrecen las siguientes soluciones:

- El segmento unidireccional de calle de Rúa Nova de Abaixo que va desde el inicio de la calle Santiago Estero hasta la intersección con la calle Montero Ríos, cambia de sentido durante el periodo de realización de las obras para dar acceso de esta forma a la calle Santiago Estero y a su vez a la Plaza Roja. A su vez, se habilita también la circulación en sentido contrario en el tramo de la calle Rúa Nova de Abaixo que va desde la Plaza de Vigo hasta el comienzo de la Calle Santiago Estero, con el fin de dar acceso a los propietarios de plazas de garaje de esa zona.
- A los ciudadanos poseedores de plazas de garaje con acceso a las mismas por la calle Santiago de Chile, se les proporcionará la posibilidad de disponer de una plaza fija gratuita en el parking público de la Plaza Roja el tiempo que duren las obras.

4. SEÑALIZACIÓN.

La señalización provisional de las obras se debe diseñar con la finalidad de advertir de la presencia de las mismas de forma que se garantice la seguridad de tráfico rodado, del peatonal y del personal de las obras. La señalización dispuesta es la siguiente:

SEÑALES DE PELIGRO:

- TP-18: Obras.

- TP-50: Otros peligros.



SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN Y PRIORIDAD.

- TP-301: Velocidad máxima.
- TP-500: Fin de prohibiciones.



SEÑALES DE INDICACIÓN.

- TS-860: Panel genérico con la inscripción que corresponda.



ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES.

- TB-1: Panel direccional alto.
- TB-2: Panel direccional estrecho.
- TB-5: Panel de zona excluida al tráfico.
- TB-6: Cono.
- TB-12: Marca vial naranja.





ELEMENTOS LUMINOSOS:

- TL-10: Luz amarilla fija.



ELEMENTOS DE DEFENSA:

- TD-1: Barrera de seguridad rígida portátil.



5. SOLUCIÓN PROPUESTA PARA LOS VIANDANTES.

Durante la ejecución de las obras también se perjudicará de manera ostensible a los peatones que recorran la zona.

Se deberá permitir el cruce de las vías en la medida de lo posible y con la protección necesaria de los distintos peligros que existan.



ANEJO Nº16: MOBILIARIO URBANO.



ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN.	3
2. MOBILIARIO URBANO.....	3
3. JARDINERÍA.	3



1. INTRODUCCIÓN.

El presente anejo tiene como finalidad la definición de las distintas medidas elegidas en materia de mobiliario urbano y jardinería. Es un anejo importante, ya que estos elementos, a parte de aportar una visión mejorada estéticamente, también tienen que ser útiles para el ciudadano.

2. MOBILIARIO URBANO.

La elección de los elementos en este apartado viene condicionado por la pretensión de adaptación al entorno del proyecto, de la funcionalidad y comodidad para los usuarios y de la durabilidad.

- Banco de madera y acero: banco de tablones de madera tropical con protección fungicida, insecticida e hidrófuga y con acero en fundición dúctil con una capa de imprimación epoxi.
- Farolas: luminaria de inyección de aluminio reciclado con protección especial ante la oxidación.

3. JARDINERÍA.

En este apartado se describen las especies vegetales existentes, así como su distribución a lo largo de la zona de actuación. Con estos elementos se buscan una mejora de las condiciones ambientales a la par que una buena integración con el entorno.

La especie escogida es la “*lagestroemia indica* sp”, árbol caduco de pequeñas dimensiones y corteza lisa. No supera los 3`5 metros de altura y soporta fácilmente los -10ºC.

Se dispondrán de acuerdo a lo reflejado en los planos correspondientes.



ANEJO Nº17: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.



ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN.	3
2. NORMATIVA APLICADA.	3
3. CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN VIGENTE.	3
4. CONCLUSIÓN.	3



1. INTRODUCCIÓN.

El objetivo del anejo de “Estudio de Impacto Ambiental” es la Evaluación del Impacto Ambiental en el caso de que la naturaleza del proyecto así lo requiera.

Para ello se realiza el análisis de la normativa vigente, tanto a nivel nacional como autonómico, realizándose el Estudio de Impacto Ambiental correspondiente a lo recogido en la legislación.

2. NORMATIVA APLICADA.

Ha sido objeto de análisis la ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, de competencia estatal.

Los organismos autonómicos competentes dirigen la consulta de este aspecto a la normativa estatal referida a dicho caso, como es la dispuesta en el párrafo anterior.

3. CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN VIGENTE.

Como aparecía en el apartado 2 de este anejo, la legislación actualmente vigente es la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la cual en su artículo 7 refleja que:

1) Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos:

- Los comprendidos en el anexo I, así como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.
- Los comprendidos en el apartado 2, cuando así lo decida caso por caso el órgano ambiental, en el informe de impacto ambiental de acuerdo con los criterios del anexo III.
- Cualquier modificación de las características de un proyecto consignado en el anexo I o II, cuando dicha modificación cumple, por si sola, los umbrales establecidos en el anexo I.
- Los proyectos incluidos en el apartado 2 cuando así lo solicite el promotor.

2) Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada:

- Los proyectos comprendidos en el anexo II.
- Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, a espacios protegidos Red Natura 2000.
- Cualquier modificación de las características de un proyecto del anexo I o del anexo II, distintas de las modificaciones recogidas en el artículo 7.1.c)
- Los proyectos que, presentándose fraccionados, alcance los umbrales del anexo II mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.
- Los proyectos del anexo I que sirven exclusiva o principalmente para desarrollar o ensayar nuevos métodos o productos, siempre que la duración del proyecto no sea superior a dos años.

Como puede observarse en los anejos I y II de dicha ley, el ámbito del presente proyecto no está incluido en ninguno de ellos.

Por tanto, para el presente proyecto no será necesaria la realización de una Evaluación de Impacto Ambiental, ni ordinaria ni simplificada.

4. CONCLUSIÓN.

Una vez analizada la ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental se concluye que:

- El proyecto constructivo objeto de estudio no se recoge en las tipologías de proyecto que aparecen en el Anexo I, por lo que se deduce la no obligatoriedad de redacción de una Evaluación de Impacto Ambiental ordinaria según este anexo.
- El proyecto constructivo tampoco se recoge en ninguna de las tipologías del Anexo II, por lo que se deduce también la no obligatoriedad de redacción de una Evaluación de Impacto Ambiental simplificada según este anexo.
- El proyecto constructivo no afecta a ningún LIC (lugar de importancia comunitaria). Esto se concluye una vez analizado el Mapa de la Red Natura 2000 en España.

En resumen, queda justificada la no obligatoriedad de redacción de un estudio de Evaluación de Impacto Ambiental, considerando correctamente aplicada y cumplida la ley vigente en esta materia, ya que el presente proyecto se trata de un proyecto de urbanización, y no está recogido en las diferentes tipologías de proyectos reflejadas en los anejos ya comentados.



ANEJO Nº18: SEGURIDAD Y SALUD.

**ÍNDICE:****1- MEMORIA.****2- PLANOS.****3- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.****4- PRESUPUESTO.**



1 – MEMORIA.



ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN.....	6	2.14. FORMACIÓN E INFORMACIÓN.	9
2. DATOS DEL PROYECTO.....	6	2.15. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	9
2.1. DENOMINACIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN.....	6	3. ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.	9
2.2. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	6	3.1. ZONAS ESPECIALES.	9
2.3. AUTOR DEL PROYECTO.....	6	3.1.1. RAMPAS.....	9
2.4. AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.	6	3.1.2. ZONAS DE TRABAJO, CIRCULACIÓN Y ACOPIOS.	10
2.5. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	6	3.1.3. CIRCULACIÓN DE VEHICULOS DE OBRA.....	10
2.6. CLIMATOLOGÍA.....	6	3.1.4. ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE.	10
2.7. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA.	6	3.2. MEDIDAS GENERALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	10
2.8. MEDIOS DE EJECUCIÓN.	7	3.2.1. MEDIDAS PREVIAS AL INICIO DE LA OBRA.....	10
2.8.1. PERSONAL PREVISTO.	7	3.2.2. DELIMITACIÓN DE LA OBRA.	10
2.8.2. MAQUINARIA PREVISTA.	7	3.2.3. LUGARES DE TRABAJO.....	10
2.9. SERVICIOS DE OBRA.	7	3.2.4. ZONAS DE ESPECIAL RIESGO.	10
2.9.1. TRANSPORTE DE PERSONAL.....	7	3.2.5. TRABAJOS CON RIESGOS ESPECIALES.....	10
2.9.2. INFRAESTRUCTURA DE LA OBRA.	7	3.2.6. ILUMINACIÓN DE LOS LUGARES DE TRABAJO Y DE TRÁNSITO.....	10
2.9.3. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES.....	8	3.2.7. RUIDOS Y VIBRACIONES.	11
2.9.4. INSTALACIONES AUXILIARES.	8	3.3. ANÁLISIS DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN LAS ACTIVIDADES DE OBRA.	11
2.9.5. OTRAS INSTALACIONES.....	8	3.3.1. DELIMITACIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO.	11
2.10. TRATAMIENTO DE RESIDUOS.....	8	3.3.2. EN IMPLANTACIÓN.....	11
2.11. ORDEN Y LIMPIEZA.	8	3.4. DELIMITACIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO.....	11
2.12. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.	9	3.4.1. EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO.	11
2.13. DELEGADOS DE PREVENCIÓN Y COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD.....	9	3.4.2. VACIADOS EN OBRA CIVIL.	11
		3.4.3. ZANJAS Y POZOS.....	12
		3.4.4. RELLENO.	12



3.4.5. TRABAJOS CON MANIPULACIÓN DE HORMIGÓN.....	13	3.5.12.	FRESADORA.
3.4.6. SOLDADURA.....	13	21	
3.4.7. MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	13	3.5.13.	MARTILLO NEUMÁTICO.
3.4.8. OBRAS DE DRENAJE.	14	21	
3.4.9. INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y ALUMBRADO.	14	3.5.14.	HERRAMIENTAS MANUALES EN GENERAL.
3.4.10.....	15	21	
3.4.11.....	15	3.5.15.	EQUIPO DE SOLDADURA.
3.4.12.....	15	22	
3.5. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES Y MEDIDAS PREVENTIVAS		4. PREVENCIÓN DE RIESGO DE DAÑOS A TERCEROS.	22
FRENTE A LOS RIESGOS SEGÚN MAQUINARIA DE OBRA.....	15	5. MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA A UTILIZAR EN LA OBRA.	22
3.5.1. MAQUINARIA PARA EL MOVIMIENTO DE TIERRAS EN GENERAL....	15	6. MEDIOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN LA OBRA.	22
3.5.2. RETROEXCAVADORA SOBRE ORUGAS O NEUMÁTICOS.	16	7. SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA.	23
3.5.3. MOTONIVELADORA.	17	8. CONCLUSIONES.	23
3.5.4. CAMIÓN BASCULANTE.....	17		
3.5.5. CAMIÓN HORMIGONERA.	18		
3.5.6. VIBRADORES PARA HORMIGON.....	18		
3.5.7. RODILLO COMPACTADOR.....	19		
3.5.8. BARREDORA.	19		
3.5.9. TANQUE REGADOR DE PRODUCTOS BITUMINOSOS.	19		
3.5.10.....	20		
3.5.11.....	20		



1. INTRODUCCIÓN.

El Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de la obra, las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes, enfermedades profesionales y derivados de los trabajos de reparación, conservación, mantenimiento... También se establecen las instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores.

En aplicación del propio Estudio de Seguridad y Salud, el o los contratistas son los que deben elaborar el Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen, estudien y desarrollen las previsiones contenidas en dicho estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. Tanto con el Estudio como con el Plan, se pretende dar cumplimiento a lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción que es el que implanta el deber de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de cualquier obra en los que se realicen trabajos de construcción o Ingeniería Civil.

Los objetivos a cubrir son los siguientes:

- Definir la tecnología más adecuada para la realización de la obra, con el fin de conocer los riesgos que se desprenden de ella.
- Analizar las distintas unidades de obra en coherencia con la tecnología y métodos constructivos a desarrollar.
- Definir todos los riesgos detectables que pueden aparecer a lo largo de la realización de los trabajos.
- Diseñar las líneas preventivas a seguir e implantar durante el proceso de construcción.
- Divulgar la prevención entre todos los que intervienen en el proceso de construcción con el fin de lograr una mejor colaboración.
- Crear un marco de salud laboral, en el que la prevención de las enfermedades sea eficaz.
- Definir el proceso a seguir en el caso de que fracase la intención de este anejo y se produzca un accidente, de tal forma que el accidentado sea atendido de la mejor forma posible.
- Diseñar una línea formativa para prevenir los accidentes.
- Hacer llegar la prevención de riesgos desde el punto de vista económico, de forma que se eviten prácticas contrarias a la seguridad y salud.

El presente estudio consta de las siguientes partes:

- Memoria descriptiva de los procedimientos, equipos y medios a emplear en la obra, así como la identificación los riesgos laborales existentes y de las medidas necesarias para evitarlos, controlarlos o reducirlos.
- Pliego de prescripciones técnicas particulares, con consideración de las normas legales y reglamentarias aplicables a la obra.
- Planos en los que se definen las medidas preventivas que se desarrollan en la memoria.
- Mediciones de todas las unidades y elementos de seguridad y salud proyectados.
- Cuadro de precios aplicables a las unidades de seguridad y salud.

- Presupuesto, que cuantifica los gastos previstos para la aplicación del Estudio de Seguridad y Salud.

2. DATOS DEL PROYECTO.

2.1. DENOMINACIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN.

La denominación de la obra es “Peatonalización de la calle Santiago de Chile, Santiago de Compostela”.

La obra se encuentra en el centro de la ciudad, entre la Plaza Roja y la Plaza de Vigo.

2.2. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El presupuesto de ejecución material en materia de seguridad y salud asciende a la cantidad de 20.580'90 euros (VEINTE MIL QUINIENTOS OCHENTA CON NOVENTA EUROS).

2.3. AUTOR DEL PROYECTO.

El autor del presente proyecto es Don Brais Heredia Blanco, estudiante del Grado en Ingeniería de Obras Públicas en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de A Coruña.

2.4. AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El autor del presente proyecto es Don Brais Heredia Blanco, estudiante del Grado en Ingeniería de Obras Públicas en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de A Coruña.

2.5. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

La descripción completa de las obras se recoge en el Documento I del proyecto – Memoria.

2.6. CLIMATOLOGÍA.

El clima de la zona de estudio es posible catalogarlo como clima oceánico, con temperaturas suave y precipitaciones frecuentes a lo largo del año.

La climatología durante el período en el que se llevarán a cabo las obras no tendrá condiciones extremas ni de calor ni de frío. Tampoco es común en esa época que ocurran grandes aguaceros o tormentas graves. En el caso de que las condiciones climáticas fueran extremadamente adversas se procederá a la suspensión de los trabajos.

2.7. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA.

Las unidades constructivas que definen esta obra son:

- Trabajos previos. Demolición.
- Movimiento de tierras.
- Firmes y pavimentos.
- Drenaje.



- Señalización y balizamiento.
- Reposiciones de servicios afectados.
- Recogida de residuos.
- Instalaciones.

2.8. MEDIOS DE EJECUCIÓN.

2.8.1. PERSONAL PREVISTO.

Se estima que durante la ejecución de las obras no haya más de 20 trabajadores a la vez en la misma. Todos y cada uno de estos empleados deben recibir, previamente a su entrada en obra, información de los trabajos a realizar y los riesgos que conllevan, así como un mínimo de formación para la correcta adopción de medidas de seguridad para anularlos mediante la implantación de medios de protección colectiva y/o individual.

2.8.2. MAQUINARIA PREVISTA.

La maquinaria prevista para la ejecución de las obras proyectadas se recoge a continuación:

- Camión hormigonera.
- Camión de transporte de materiales.
- Camión dumper.
- Camión grúa.
- Bomba de hormigón.
- Retro excavadora.
- Palas cargadoras.
- Motoniveladora.
- Rodillos compactadores.
- Tractor con cisterna.
- Tanque regador de productos bituminosos.
- Extendedora de aglomerado.
- Motovolquete autopropulsado.
- Bandejas vibrantes.
- Martillo neumático.
- Cortadora de pavimento.
- Compresor.
- Vibradores para hormigón.
- Hormigonera eléctrica.
- Equipo de soldadura.
- Otras.

2.9. SERVICIOS DE OBRA.

2.9.1. TRANSPORTE DE PERSONAL.

El traslado del personal, hasta la obra y también desde el tajo hasta las instalaciones como comedores o vestuarios se realizará por medio de vehículos para el transporte de personas.

2.9.2. INFRAESTRUCTURA DE LA OBRA.

El perímetro de la obra estará vallado con cinta de balizamiento, mientras que en la entrada se instalará una puerta para paso de vehículos y otra peatonal. A su vez, junto a las puertas se instalarán carteles indicativos de Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra, así como señales de advertencia, obligación y prohibición.

La obra dispondrá de forma provisional de agua corriente, saneamiento, suministro y distribución de energía eléctrica y producción y suministro de aire comprimido.

❖ INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

El suministro de energía eléctrica al comienzo de la obra y hasta el momento de la realización de la acometida eléctrica final, se realizará mediante la puesta en funcionamiento de un generador accionado por un motor de gasóleo.

El contratista tendrá que solicitar a la compañía distribuidora de la zona el enganche para el suministro de energía, procediendo a este a través de personal con acreditación de instalador autorizado, para dar servicio al cuadro general de distribución eléctrica.

Una vez colocado dicho cuadro, se procederá a dar servicio a los diferentes cuadros auxiliares repartidos por la obra. Todos estos cuadros auxiliares, a su vez, estarán dotados de todos los elementos de seguridad y protección necesarios. A estos cuadros, serán enchufados mediante clavijas normalizadas las distintas máquinas o herramientas auxiliares.

Las mangueras eléctricas serán flexibles y se evitará su tendidos por el suelo. En caso de no poder evitar este segundo caso, se dispondrán para su protección canaletas prefabricadas.

❖ INSTALACIÓN DE AGUA.

Para el suministro de agua potable, se deberá solicitar a la compañía suministradora el enganche oportuno, procediendo a la instalación del contador general, creando a partir de este una red de distribución de agua por toda la obra a base de tubería de polipropileno.

En cada punto de consumo se dotará de una llave de corte y un grifo adaptado para la posible utilización de manguera.

En el caso de que las mangueras discurran por zonas de tránsito se dispondrán para su protección canaletas prefabricadas a tal efecto.



❖ INSTALACIONES DE SANEAMIENTO.

La instalación de la red de saneamiento provisional para la evacuación de aguas fecales de los servicios higiénicos y de bienestar se realizará hacia los pozos existentes. La red de saneamiento provisional será de tuberías de PVC y estarán convenientemente protegidos para minimizar riesgos.

❖ INSTALACIONES DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA LOS INCENDIOS.

En las obras en general existe siempre un alto riesgo de incendio por el mero hecho de existir unidades de obra con un riesgo propiamente alto al margen de las sustancias peligrosas almacenadas. Todas estas unidades especialmente susceptibles de incendiarse serán objeto de un tratamiento específico.

Todos los equipos portátiles de extinción de incendios deben estar ubicados en un lugar visible y fácilmente accesible por parte de los trabajadores.

2.9.3. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES.

En cumplimiento de la normativa vigente, se prevé la instalación de casetas prefabricadas de chapa y dotadas de calefacción (mediante sistemas eléctricos) con el siguiente desglose de unidades:

- 1 unidad para la caseta de aseos.
- 1 unidad para los vestuarios.
- 1 unidad para almacén de obra.
- 1 unidad de oficina y aseo.

La caseta de aseos será individual y unisex. De acuerdo a la Guía Técnica sobre Lugares de Trabajo elaborada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) establece como número recomendable de inodoros uno por cada 25 hombres y uno por cada 15 mujeres que trabajen en la misma jornada.

❖ CASETA DE ASEOS.

La caseta de aseos estará dotada de:

- Dos inodoros en cabina aislada con puerta de cierre interior, carga y descarga automática de agua y papel higiénico.
- Un lavabo con tres grifos.
- Tres duchas instaladas en cabina aislada con puerta de cierre interior y dotación de agua fría y caliente.

❖ CASETA DE VESTUARIOS.

La caseta de vestuarios estará dotada de:

- Veinte taquillas metálicas con llave.
- Cinco bancos metálicos con capacidad para cuatro personas cada uno.
- Cuatro espejos.

- Dos recipientes para recogida de basuras.

2.9.4. INSTALACIONES AUXILIARES.

En las inmediaciones de las obras se prevé la instalación de un almacén para herramientas y elementos de seguridad.

2.9.5. OTRAS INSTALACIONES.

❖ CENTRALES Y PLANTAS.

Debido a las características de la actuación no se prevé la instalación de ningún tipo de plantas en el entorno de la obra. Esto se debe también a que debido a la mayor exigencia de la calidad de los productos empleados en obra, provoca una menor elaboración de morteros y hormigones in situ.

Para su transporte a obra se utilizarán camiones hormigonera, vertiéndose directamente obra. Para los morteros se utilizarán silos, que estarán dotados también de agua y electricidad.

❖ ZONAS DE ACOPIO.

Los camiones que transporten materiales a la obra es conveniente que estén dotados con grúa pluma y que transporten la carga correctamente paletizada. Deben contar también con piezas especiales para determinados transportes de materiales. La manipulación y traslado de los materiales a sus zonas de utilización se debe hacer con los medios adecuados, quedando prohibidas todas las prácticas que puedan suponer mayores riesgos.

2.10. TRATAMIENTO DE RESIDUOS.

Todos los materiales procedentes de los excedentes de excavación y de las demoliciones se llevarán a vertederos autorizados a través de camiones que serán cargados directamente.

Antes de dejar la zona de la obra, la carga debe estar perfectamente sujeta para evitar caídas a la vía pública.

Se prohíbe el acopio de escombros en la obra, por que se evacuarán los mismos mediante carga directa a camión. Este caso presenta la excepción del tamaño de los escombros, ya que cuando sean excesivamente grandes se almacenarán en la obra en contenedores públicos hasta llenarse para posterior transporte a vertedero.

2.11. ORDEN Y LIMPIEZA.

De acuerdo a lo establecido en el Anexo II del Real Decreto 486/1997 de Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo, las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo y las salidas y vías de circulación previas para actuación en caso de emergencia deberán permanecer libres de obstáculos de forma que sea posible utilizarlas sin dificultades en cualquier momento.

El lugar de trabajo será limpiado periódicamente, manteniéndolo en todo momento en condiciones higiénicas adecuadas.



2.12. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

La empresa contratista dispondrá por sus propios medios de asesoramiento técnico en materia de Seguridad y Salud en el trabajo para, en colaboración con el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra y la Dirección Facultativa de la obra, llevar a la práctica las medidas propuestas.

2.13. DELEGADOS DE PREVENCIÓN Y COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD.

Si se dieran las condiciones que la legislación establece, se nombrarán los Delegados de Prevención y se constituirá el Comité de Seguridad y Salud, de acuerdo con lo recogido en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

2.14. FORMACIÓN E INFORMACIÓN.

El trabajador recibirá información y formación adecuadas a los riesgos existentes en el puesto de trabajo, de las medidas de protección y prevención aplicables a dichos riesgos y del manejo de los equipos de trabajos. Estas acciones deben quedar recogidas documentalmente y convenientemente archivadas. El trabajador también será informado de las actividades generales de prevención de la empresa.

2.15. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.

❖ RECONOCIMIENTO MÉDICO.

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá haber sido sometido a un reconocimiento médico previo que será repetido en el período máximo de un año. Este reconocimiento será realizado por un servicio de vigilancia de la salud, el cual deberá disponer la empresa contratista, en función de lo indicado en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

❖ BOTIQUÍN DE OBRA.

En el centro de trabajo, en los vestuarios y en la caseta del encargado, se colocará un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente y estará a cargo del mismo una persona capacitada designada por la empresa constructora. Se deberá revisar el botiquín mensualmente con reposición inmediata del material consumido.

❖ PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA A LOS ACCIDENTADOS.

En caso de accidente, cuando se llega al lugar, no se debe comenzar a actuar atendiendo al primer herido que se encuentre, ya que puede haber otros más graves que deben ser atendidos en primer lugar. Por lo tanto se debe hacer un examen rápido del lugar. Posteriormente hay que informar al personal de la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos donde deben trasladarse a los accidentados para el tratamiento más rápido y efectivo posible.

La dirección y teléfono de los diferentes centros de urgencias debe estar expuesto claramente y en un lugar visible.

3. ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

En la redacción de este proyecto han sido tomados los principios generales de prevención en materia de seguridad y salud previstos en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales:

- Al tomar decisiones constructivas, técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que se desarrollarán.
- Al estimar la duración de ejecución de estos trabajos o fases.

Asimismo se aplicarán los principios de la acción preventiva durante la ejecución de la obra, y en particular en las siguientes ocasiones:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento, control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito.
- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- El almacenamiento y la eliminación de residuos y escombros.
- La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos.
- La cooperación entre contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo que se realice en la obra o cerca del mismo.

En general, teniendo en cuenta numerosos factores, los riesgos detectables son:

- Los propios del trabajo realizado por los trabajadores.
- Los derivados de los factores normales y de la ubicación del lugar de trabajo.
- Los originados en los medios materiales empleados.

Esta información llegará a los trabajadores de forma fraccionada y por especialidades, para su información y formación, acusando recibo del documento entregado.

Se recuerda que las protecciones y las conductas que se definen tienen señal de obligatorias.

3.1. ZONAS ESPECIALES.

3.1.1. RAMPAS.

Se evitarán rampas superiores al 12% de pendiente. En el caso de que sean estrictamente necesarias se deben extremar las medidas manteniendo un perfecto estado de compactación en la rampa proyectada y el auxilio de un señalista.



También se señalizar adecuadamente los laterales de la rampa, estableciendo unos límites seguros para el momento de trabajo de la maquinaria.

3.1.2. ZONAS DE TRABAJO, CIRCULACIÓN Y ACOPIOS.

En aquellos tajos que puedan generar caídas de objetos desde alturas superiores se deberá disponer de una marquesina rígida o bien se acordonará la zona de riesgo de los materiales desprendidos con el fin de diferenciarlos a ellos y a la circulación ajena a la obra.

Los obstáculos situados en las inmediaciones de la obra deberán ser señalizados. Se contratará también un seguro de Responsabilidad Civil de la obra.

Por su parte, las conducciones y otros elementos situados a menos de 1,80 metros del suelo, deberán estar debidamente señalizados. Las zonas de paso que deban superar zanja o desniveles deben disponer de pasarelas con barandillas, mientras que los accesos fijos a distintos niveles deben disponer de escaleras con un peldaño suficiente y laterales cerrados.

Las zonas de paso deben estar permanentemente libre de obstáculos. Todas las zonas susceptibles de caída de materiales o personas deben estar debidamente protegidos y señalizados.

3.1.3. CIRCULACIÓN DE VEHICULOS DE OBRA.

Previo al establecimiento definitivo de zonas de paso para los vehículos de obra se debe comprobar el buen estado del firme. Se debe también mantener la zona siempre limpia y libre del vertido de los camiones, que al salir deben pasar por la zona de lavado. Los cables y mangueras no se deben ver afectados por el paso de los vehículos.

3.1.4. ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE.

Los depósitos de combustible que se encuentren en la obra deben cumplir con la normativa de Reglamentación de Instalaciones Petrolíferas y con la ITC e IP03 sobre consumos propios.

Las operaciones en las que se produzca un trasvase de combustible han de efectuarse con buena ventilación y fuera del alcance de chispas y fuentes ignición. Se debe prever la consecuencia de posibles derramos de vertido, por lo que es preciso tener al alcance tierra para empapar el suelo.

La prohibición de encender cualquier tipo de llama es básica a la hora de realizar estos trabajos.

3.2. MEDIDAS GENERALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

3.2.1. MEDIDAS PREVIAS AL INICIO DE LA OBRA.

No se debe iniciar ningún trabajo en la obra sin la aprobación previa del Plan de Seguridad y Salud. Antes del inicio de la misma, también deben estar instalados todos los locales de higiene para los trabajadores.

Será también imprescindible que el contratista tenga concedidos los permisos y licencias que sean pertinentes. Por último, antes de dar inicio a cualquier actividad de la obra, se deben realizar las protecciones pertinentes contra actividades molestas o peligrosas que se lleven a cabo en el entorno de la obra y que pueda afectar nocivamente a la salud de los trabajadores.

3.2.2. DELIMITACIÓN DE LA OBRA.

En todos los accesos al recinto de la obra se colocarán carteles de:

- “PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA”.
- “ES OBLIGATORIO EL USO DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL”.
- En los accesos de vehículos se dispondrá el cartel indicativo de “ENTRADA Y SALIDA DE VEHÍCULOS”.

3.2.3. LUGARES DE TRABAJO.

Los lugares de trabajo que no estén situados al nivel del suelo deberán ser sólidos y estables y deben estar provistos de estructuras apropiadas para su utilización, detallando las cargas que estas puedan soportar.

En el caso de que la estructura no pueda garantizar la estabilidad por si misma, se debe garantizar su estabilidad mediante la utilización de otros medios, con el fin de evitar movimientos inesperados por parte del conjunto.

Estos parámetros deben verificarse periódicamente y, especialmente, después de cualquier modificación en la altura del trabajo. Todos los lugares de trabajo deben ser objeto de un mantenimiento técnico y una limpieza continua, que minimice los riesgos a los que están expuestos los trabajadores.

3.2.4. ZONAS DE ESPECIAL RIESGO.

Las zonas de la obra que entrañen riesgos especiales deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan entrar o manipular las mismas.

Se deben tomar las medidas necesarias para proteger a los trabajadores autorizados a penetrar en estas zonas, controlando que solo puedan entrar a las mismas aquellos trabajadores que hayan recibido la información adecuada.

Estas zonas deben estar señalizadas de modo claro y visible.

3.2.5. TRABAJOS CON RIESGOS ESPECIALES.

La manipulación y almacenamiento de sustancias susceptibles de producir productos que pongan en riesgo la salud de los trabajadores se efectuará en recintos aislados y por el menor número de trabajadores posibles, adoptando las medidas y precauciones necesarias en cada caso.

3.2.6. ILUMINACIÓN DE LOS LUGARES DE TRABAJO Y DE TRÁNSITO.

Todos los lugares de trabajo y de tránsito tendrán la iluminación apropiada para los trabajos que se realicen. Se empleará siempre que sea posible la iluminación natural. Cuando se utilice la luz artificial se intentará que la intensidad luminosa en cada zona sea uniforme, evitando los reflejos y los deslumbramientos.



3.2.7. RUIDOS Y VIBRACIONES.

Los ruidos y vibraciones se evitaban tratando de aminorar su propagación. El anclaje de las máquinas que produzca estos efectos debe realizarse con las técnicas más eficaces disponibles con el fin de disipar dichas vibraciones y ruidos. Las máquinas que produzcan efectos que sean molestos de más se aislarán adecuadamente.

A partir de los 80 decibelios se emplearán obligatoriamente dispositivos de protección personal, extremando las protecciones a partir de los 110 decibelios.

Por su parte, las máquinas que produzcan vibraciones estarán provistas de asientos con amortiguadores y sus conductores irán equipados con la protección personal adecuada.

3.3. ANÁLISIS DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN LAS ACTIVIDADES DE OBRA.

3.3.1. DELIMITACIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO.

Riesgos detectables:

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Atropellos.
- Vuelcos.
- Pisadas sobre objetos.
- Producción de polvo por la circulación de máquinas y vehículos.
- Caída de objetos o residuos.
- Golpes y heridas con maquinaria, materiales y herramientas.

Medidas preventivas:

Se prevé la colocación de un vallado perimetral en toda la obra con la finalidad de evitar el acceso a la misma de personas ajenas a ella. Deberá presentarse la señalización de:

- Prohibido aparcar en la zona de entrada de vehículos.
- Prohibido el paso de peatones por la entrada de vehículos.
- Obligatoriedad del uso del casco, ropa de trabajo reflectante y calzado de seguridad en el recinto de la misma.
- Prohibición de entrada a toda persona ajena a la obra.
- Cartel de obra.

3.3.2. EN IMPLANTACIÓN.

Riesgos detectables:

- Caídas de personal al mismo nivel.
- Atropellos y golpes.

- Caídas de materiales.
- Incendios.
- Derrumbamiento de acopios.

Medidas preventivas:

- Señalización de los almacenes y lugares de acopios.
- Montaje de la instalación eléctrica señalizando las vías de circulación por la obra y los elementos de protección para cada circunstancia.
- Se instalarán diferentes extintores de acuerdo a los tipos de fuego a cubrir.
- Acopio de materiales teniendo en cuenta los pesos y formas de uno de ellos.
- Equipos de protección individual: casco, guantes y calzado de seguridad.

3.4. DELIMITACIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO.

3.4.1. EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO.

Riesgos detectables:

- Deslizamiento y desprendimiento de tierra y rocas.
- Atropellos, colisiones y vuelcos de la maquinaria.
- Caídas de personal y/o materiales a distinto nivel desde el borde de la excavación.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Interferencias con las conducciones.

Medidas preventivas:

- Antes del inicio de los trabajos debe inspeccionarse el tajo.
- El frente de excavación realizado mecánicamente no sobrepasará en más de un metro la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.
- Los diferentes acopios no deben realizarse a menos de dos metros de los bordes de excavación.
- Equipos de protección individual: casco y botas de seguridad, mascarillas antipolvo y guantes.

3.4.2. VACIADOS EN OBRA CIVIL.

Riesgos detectables:

- Repercusiones en las estructuras de edificaciones colindantes.
- Desprendimiento de tierras.
- Atropellos, colisiones y vuelcos de la maquinaria.
- Caída de personas, vehículos, objetos y maquinaria desde el borde de la excavación.

Medidas preventivas:

- Antes del comienzo de los trabajos se inspeccionará el estado de los edificios colindantes con el fin de prever posibles anomalías. Cualquier detalle a destacar en la revisión se le comunicará al Jefe de Obra tras proceder a desalojar los tajos en riesgo.



- En caso de la presencia de agua en la obra se procederá inmediato a su achique, previniendo alteraciones del terreno que repercutan nocivamente en la obra.
- Prohibición de realizar cualquier trabajo al pie de taludes inestables.
- Prohibición de permanecer en el entorno del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.
- Prohibición de permanecer al pie de un frente de excavación recientemente abierto.
- Los caminos de circulación interna de vehículos tendrán una distancia mínima de aproximación al borde de coronación del vaciado de 3 y 4 metros dependiendo de si se trata de vehículos ligeros o pesados.
- Equipos de protección individual: casco y botas de seguridad, mascarillas antipolvo, guantes y cinturón de seguridad clase A.

3.4.3. ZANJAS Y POZOS.

Riesgos detectables en pozos:

- Caídas de objetos.
- Caídas de personas al caminar por las proximidades de un pozo.
- Derrumbamiento de las paredes del pozo.
- Interferencias con conducciones subterráneas.
- Inundación.
- Electrocución.

Riesgos más frecuentes en zanjas:

- Desprendimiento de tierras.
- Caída de personas al interior.
- Atrapamiento de personas mediante maquinaria.
- Inundación.
- Caída de objetos.

Medidas preventivas en pozos:

- El acceso y salida del pozo se efectuará mediante una escalera sólida.
- Cuando la profundidad del pozo sea igual o mayor a los 2m se rodeará la boca con barandillas.
- Rodear el pozo mediante una circunferencia hecha con cal o yeso, con un diámetro superior en al menos dos metros del propio pozo.
- Rodear el pozo mediante señalización de cuerda formando una circunferencia del diámetro del pozo.
- Cerrar el acceso a la zona al personal ajeno a la excavación del pozo.

Medidas preventivas en zanjas:

- El acceso y salida de la zanja se efectuara mediante una escalera sólida.
- Quedan prohibidos los acopios a una distancia inferior a 2 metros del borde de la zanja.

- Cuando la profundidad y el tipo de zanja lo requiera se adoptarán las medidas adecuadas para evitar desprendimientos.
- Cuando la profundidad sea igual o superior a los 2 metros se protegerán los bordes mediante barandillas situadas a una distancia mínima de 2 metros del borde.
- Cuando llueva o se produzcan encharcamientos en las zanjas es imprescindible la revisión de las paredes antes de reanudar los trabajos.
- Se revisara el estado de taludes en aquellos casos en los que se puedan recibir empujes dinámicos debido a otras operaciones que se den en la obra.
- Equipos de protección individual: casco de seguridad, calzado de seguridad con suela antideslizante, botas de goma, mascarilla antipolvo con filtro mecánico, guantes de seguridad, cinturón antivibratorio, trajes para ambientes húmedos o lluviosos y protectores auditivos.

3.4.4. RELLENO.

Riesgos detectables:

- Caídas o desprendimiento de materiales.
- Golpes o choques.
- Atropello.
- Caída o vuelco de vehículos.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.
- Ruído.

Medidas preventivas:

- Todo el personal que maneje maquinaria para estas operaciones será especialista en ella.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente quedando reflejadas estas revisiones en el libro de mantenimiento.
- Prohibición de cargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible.
- Todos los vehículos deben especificar la TARA y la carga máxima autorizada.
- Prohibición del transporte de personal en la maquinaria.
- Todas las maniobras de vertido serán vigiladas por personal competente.
- Prohibición de la permanencia de personas en el radio de acción de las máquinas.
- Salvo los camiones, todos los vehículos utilizados para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de la bocina automática de marcha atrás.
- Se señalizarán los accesos a la vía pública mediante señales normalizadas.
- Los vehículos utilizados estarán dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil.
- Equipos de protección individual: casco de seguridad, calzado de seguridad con suela antideslizante, mascarilla antipolvo con filtro mecánico, guantes de seguridad, cinturón anti vibraciones, botas y guantes de goma y protectores auditivos.



3.4.5. TRABAJOS CON MANIPULACIÓN DE HORMIGÓN.

Riesgos detectables:

- Caída de personas y objetos al mismo nivel.
- Caída de personas y objetos a distinto nivel.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Golpes.
- Contactos con el hormigón.
- Atrapamientos.
- Vibraciones.
- Riesgos higiénicos por ambientes pulverulentos.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas:

- Vertidos directos mediante canaletas.
- Prohibición de situar a los operarios detrás de los camiones hormigoneras durante el retroceso.
- Maniobra de vertido dirigida por personal competente.
- En los vertidos con cubo se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima.
- Se señalizará el nivel máximo de llenado del cubo.
- Prohibición de trasladar cargas suspendidas en las zonas donde se encuentra trabajando el personal.
- La apertura del cubo se ejecutará accionando la palanca dispuesta a tal efecto con las manos protegidas con guantes impermeables.
- Antes del inicio del vertido del hormigón el personal revisará el buen estado de seguridad de las paredes de los cimientos.
- Se mantendrá una limpieza esmerada en el hormigonado de cimientos.
- Se instalarán pasarelas de circulación de personas sobre las zanjas a hormigonar.
- Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles.
- Equipos de protección individual: casco de seguridad, guantes de seguridad, guantes impermeabilizados, calzado de seguridad, gafas de protección antiproyecciones, trajes impermeables para tiempo lluvioso, cinturón antivibratorio y protectores auditivos.

3.4.6. SOLDADURA.

Riesgos detectables:

- Caídas.
- Atrapamiento entre objetos.
- Aplastamiento de manos por objetos pesados.
- Derivados de radiaciones del arco voltaico.
- Derivados de inhalación de vapores metálicos.

- Quemaduras.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Proyección de partículas.

Medidas preventivas:

- En todo momento mantener los tajos limpios y ordenados.
- Suspensión de los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias.
- Prohibición de la utilización de máquinas de soldadura sin protección eléctrica diferencial.
- El personal encargado de soldar será especialista en estas tareas.
- A cada soldador y ayudantes en esta obra, se le entregará la lista de medidas preventivas.

Normas de prevención de accidentes para los soldadores:

- Protección con el yelmo de soldar a la pantalla de mano siempre que se suelde.
- No mirar directamente el arco voltaico.
- No picar el cordón de soldadura sin protección ocular.
- No tocar las piezas recién soldadas.
- Soldar siempre en un lugar ventilado.
- Comprobar que no hay personas en el entorno vertical al lugar de trabajo.
- No dejar la pinza de soldadura directamente en el suelo.
- No utilizar el grupo de soldadura sin que lleve instalado el protector de clemas.
- Comprobar que el grupo esté correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.
- Avisar al vigilante de seguridad si se produce una avería para que sea revisada.
- Desconecte el grupo de soldadura cada vez que se haga una pausa de consideración.
- Comprobar que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones estancas de intemperie.
- No utilizar mangueras eléctricas con protección externa rota o deteriorada.
- Escoger el electrodo adecuado para el cordón a ejecutar.
- Utilizar la protección personal que se recomiendan.
- Equipos de protección individual: casco de polietileno para desplazamientos por la obra, pantalla de soldadura de sustentación manual, gafas de seguridad, guantes de cuero, botas de seguridad, ropa de trabajo, manguitos, polainas y mandil de cuero.

3.4.7. MOVIMIENTO DE TIERRAS.

Riesgos detectables:

- Caídas.
- Heridas al pisar objetos punzantes.
- Vuelco de maquinaria.
- Inhalación de polvo.
- Cortes y golpe con herramientas.
- Seccionamiento por uso de motosierras y desbrozadoras.



- Caídas de árboles y arbustos.
- Atropellos.
- Proyección de partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Caída de objetos o materiales.
- Desprendimientos.
- Ruido.

Medidas preventivas:

- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar grietas que pudieran afectar a la estabilidad de las máquinas.
- Verificación de posibles servicios afectados y seguir los procedimientos que se incluyen en el Estudio de Seguridad y Salud.
- En las zonas donde se realicen los trabajos solo permanecerá el personal que lleve a cabo los trabajos.
- Colocación de bandas de balizamiento en las zonas con riesgo de caída a distinto nivel.
- Todas las maniobras de los vehículos serán guiadas por una persona.
- Equipos de protección individual: casco de seguridad de polietileno, ropa de alta visibilidad, botas de goma de seguridad, trajes impermeables para ambientes lluviosos, guantes de cuero, protectores anti-ruido, mascarillas autofiltrantes, fajas y cinturones antivibratorios y gafas de seguridad.

3.4.8. OBRAS DE DRENAJE.**Riesgos detectables:**

- Caída de personas.
- Golpes y cortes.
- Sobreesfuerzos por posturas obligadas.
- Caída de objetos desde el borde de la excavación.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento entre objetos.
- Derivados de la realización de los trabajos al aire libre.
- Contactos eléctricos con líneas eléctricas subterráneas.
- Contactos con líneas eléctricas aéreas.
- Atropellos.
- Dermatitis por contactos con el cemento.
- Los propios de las operaciones de compactación.
- Los propios del manejo de hormigón.

Medidas preventivas:

- Los tubos para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible en un receptáculo que impidan que los conductos se deslicen o rueden.
- Siempre que existe peligro de derrumbamiento se procederá a entibar.
- El ascenso o descenso a los pozos se realizará mediante escaleras normalizadas.
- Se prohíbe el acceso a la zona de ejecución a toda persona ajena al proceso de construcción.
- Equipos de protección individual: casco de seguridad de polietileno, ropa de alta visibilidad, botas de goma de seguridad, traje impermeable para ambientes lluviosos, guantes de cuero, protectores anti-ruidos, mascarillas autofiltrantes, fajas y cinturones antivibratorios y gafas de seguridad.

3.4.9. INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y ALUMBRADO.**Riesgos detectables:**

- Caídas.
- Cortes.
- Sobreesfuerzos por posturas forzadas.

Riesgos detectables durante las pruebas de conexionado y puesta en servicio de la instalación más comunes:

- Electrocución o quemaduras.
- Explosión de los grupos de transformación durante la entrada en servicio.
- Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica.

Medidas preventivas:

- El almacén para acopio de material eléctrico se ubicará en el lugar señalado.
- Se cuidará el orden y la limpieza de la obra con el fin de evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
- El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado siempre por personal especialista.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de la obra sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras de manos estarán dotadas con zapas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura.
- Se prohíbe de forma general la utilización de escaleras o andamios en lugares con riesgo de caída desde altura si antes no se han instalado las protecciones adecuadas.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, con el fin de evitar accidentes.
- Equipos de protección individual: casco de seguridad, botas aislantes, botas de seguridad, guantes aislantes, cinturón de seguridad de clase A, banqueta de maniobra y herramientas aislantes.



3.4.10. APLICACIÓN DE PINTURA.

Riesgos detectables:

- Caídas.
- Incendio y explosiones.
- Intoxicación.
- Proyección de partículas.
- Derivados de los materiales a utilizar.

Medidas preventivas:

- Siempre que se realicen trabajos con la aplicación de pinturas en altura se colocarán las protecciones colectivas necesarias para evitar el riesgo de caída. Ante la imposibilidad de ser así, los trabajadores utilizarán obligatoriamente en todo momento el arnés de seguridad.
- Cuando se empleen medios auxiliares deberán cumplir las normas de seguridad correspondientes a su tipología.
- Ventilación adecuada.
- No fumar ni utilizar máquinas que puedan producir chispas en el lugar de trabajo ni en la zona de acopio.
- Uso de gafas de seguridad cuando exista riesgo de proyección de pintura en paramentos superiores.
- Mantener cerrados los recipientes que contengan disolventes y almacenarlos lejos del calor y del fuego.
- Correcta etiquetación y archivado de los productos.
- Cuando se desprendan vapores orgánicos de los productos utilizados los trabajadores estarán dotados de máscara buconasal con su correspondiente filtro químico.
- Evitar en la medida de lo posible el contacto directo de los productos con la piel.
- La toxicidad y características de cada producto debe ser indicado por la señal de peligro característico.
- Prohibición de realizar trabajos de soldadura y/o similares en lugares próximos a los tajos con productos inflamables.
- Prohibido fumar, comer y beber en el entorno donde se esté pintando con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos.
- Se debe advertir al personal encargado de manejar disolventes orgánicos de la necesidad de realizar una profunda higiene personal en manos y cara antes de realizar cualquier tipo de ingesta.
- Equipos de protección individual: casco de polietileno, guantes de goma y gafas de seguridad, botas de seguridad, ropa de trabajo, arnés de seguridad en trabajos de altura y mascarillas respiratorias.

3.4.11. ALBAÑILERÍA EN GENERAL.

Riesgos detectables:

- Caídas de personas y objetos.
- Golpes.
- Cortes.
- Dermatitis por contactos.
- Proyecciones de partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Atrapamientos.
- Riesgos higiénicos por ambientes pulverulentos.

Medidas preventivas:

- Los huecos existentes en el suelo permanecerán protegidos.
- Todas las zonas de trabajo estarán suficientemente iluminadas.
- Equipos de protección individual: casco de seguridad, guantes de goma, guantes, calzado y cinturón de seguridad, botas de goma y trajes de agua para tiempo lluvioso.

3.4.12. JARDINERÍA.

Riesgos detectables:

- Golpes.
- Deslizamiento de la maquinaria en pendientes acusadas.
- Atropellos, colisiones y vuelcos.
- Atrapamientos en el montaje de la maquinaria.
- Caídas.

Medidas preventivas:

- Se prohíbe cualquier trabajo en la zona de influencia donde se encuentren operando las máquinas que realicen labores de plantación.
- Prohibición de realizar trabajos de este tipo en pendientes superiores a las establecidas por el fabricante.
- Se evitarán los periodos de trabajo en solitario.
- Equipos de protección individual: casco de seguridad, guantes de cuero y de goma, calzado de seguridad y botas de goma, protectores auditivos, mascarilla con filtro mecánico y cinturón anti vibratorio.

3.5. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES Y MEDIDAS PREVENTIVAS FRENTE A LOS RIESGOS SEGÚN MAQUINARIA DE OBRA.

3.5.1. MAQUINARIA PARA EL MOVIMIENTO DE TIERRAS EN GENERAL.

Riesgos detectables:



3.5.2. RETROEXCAVADORA SOBRE ORUGAS O NEUMÁTICOS.

- Vuelco de la máquina.
- Caídas por pendiente.
- Atropellos.
- Deslizamiento de la máquina.
- Máquina fuera de control.
- Atrapamiento.
- Proyecciones.
- Golpes.
- Quemaduras.
- Choques contra otros vehículos.
- Contactos con líneas eléctricas.
- Desplomes de tierras.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Incendio.
- Polvo ambiental.

Medidas preventivas:

- Señalización acústica de marcha atrás.
- Rotativo luminoso.
- Faros para desplazamientos.
- Cabina de seguridad.
- Retrovisores.
- Dotación de extintor portátil.
- Ante la presencia de líneas eléctricas se impedirá el acceso de la máquina a puntos de riesgo de contacto eléctrico.
- Los conductores y personal encargado de la maquinaria del movimiento de tierras deberán recibir una formación especial.
- Las máquinas serán inspeccionadas diariamente.
- Prohibición de trabajar encontrarse dentro del radio de acción de la maquinaria.
- Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalizará el entorno con señales de peligro.
- Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.
- Equipos de protección individual: casco de polietileno aislante para riesgo eléctrico, casco de seguridad, gafas de seguridad anti polvo, mascarilla anti polvo con filtro mecánico, guantes de cuero, ropa de trabajo, traje para tiempo lluvioso, botas de seguridad, protectores auditivos, botas de goma, cinturón elástico anti vibratorio, calzado para la conducción de vehículos y muñequeras elásticas anti vibratorias.

Riesgos detectables:

- Atropellos.
- Deslizamiento de la máquina.
- Máquina fuera de control.
- Vuelco de la máquina.
- Caída por pendientes.
- Alud de tierras.
- Choque contra otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas.
- Incendio.
- Quemaduras.
- Atrapamiento.
- Proyección de objetos.
- Desplomes de terrenos a cotas inferiores por taludes inestables.
- Caídas de personas y materiales.
- Golpes.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Polvo ambiental y derivados de trabaos realizados en ambientes pulverulentos.

Medias preventivas:

- Se entregará a los subcontratistas que manejen estos tipos de máquinas las normas de seguridad que les afecten según el plan de Seguridad.
- Se entregará por escrito a los maquinistas la normativa de actuación preventiva, quedando constancia escrita en la dirección de obra.
- Se utilizará la retroexcavadora sobre orugas en terrenos blandos y sobre neumáticos en terrenos duros.
- En los trabajos estáticos la máquina debe fijarse mediante sus estabilizadores.
- En general no se trabajará sobre pendientes superiores al 20% en terrenos húmedos y al 30% en terrenos secos.
- Los caminos de circulación interna de la obra deberán estar cuidados permanentemente.
- Conocer el plan de circulación de la obra y cada día informarse de los trabajos realizados que puedan constituir riesgo.
- Comprobaciones periódicas de los elementos que constituyen la maquinaria.
- Equipos de protección individual: gafas anti proyecciones, casco de seguridad, cinturón elástico anti vibratorio, ropa de trabajo, guantes de cuero, guantes de goma, botas antideslizantes e impermeables, calzado para conducción de vehículos, mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable, polainas de cuero, botas de seguridad con punta reforzada, chaleco reflectante y protector auditivo.



3.5.3. MOTONIVELADORA.

Riesgos detectables:

- Caídas de personas y materiales.
- Quemaduras.
- Aplastamiento.
- Interferencias con maquinaria o líneas aéreas y subterráneas.
- Atropellos y golpes.
- Deslizamientos de la máquina.
- Atrapamientos.
- Polvo.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Posturas inadecuadas.
- Sobreesfuerzos.
- Incendios y explosiones.
- Máquina fuera de control.
- Riesgos derivados de la exposición al clima.

Medidas preventivas:

- El conductor deberá seguir todas las recomendaciones dadas a los conductores de maquinaria.
- Se debe conocer las reglas y recomendaciones aconsejadas por el contratista y por el encargado de la obra.
- El conductor debe conocer el plan de circulación e informarse de los trabajos realizados que puedan constituir algún tipo de riesgo.
- La velocidad y el movimiento de la máquina debe ser lentos, de manera que se pueda frenar con seguridad sin colisionar con cualquier obstáculo.
- Prohibido arrancar el motor sin asegurarse de que no hay nadie en la zona de trabajo de la motoniveladora.
- El conductor debe mantener la máquina limpia.
- Es recomendable el no hacer modificaciones o montajes adicionales en la máquina.
- Para las operaciones de mantenimiento se debe estacionar la máquina en suelo firme.
- Señalización adecuada de donde se encuentran los pozos de registro, rocas...
- El vehículo debe ser revisado periódicamente, debiendo estar recogidas estas revisiones en el libro de mantenimiento.
- La motoniveladora debe estar equipada con un avisador acústico y luminoso de marcha atrás y con extintores.
- Tan solo se debe dar uso a esta máquina para realizar movimientos de materiales y refinis.
- En ningún caso se deben sobrepasar pendientes laterales al 40%.
- Los mandos de la máquina se manejarán solo desde el puesto de operador.

- Se deben tener especial cuidado con baches e irregularidades.
- Cuando se bajen pendientes no se debe hacer con la motoniveladora en punto muerto o apagada.
- En los trabajos de mantenimiento se deberá apoyar la cuchilla de la motoniveladora, parar el motor y accionar el freno de mano bloqueando la máquina.
- Se tratará de trabajar, siempre que sea posible, de espaldas al viento.
- Equipo de protección individual: ropa de trabajo adecuada, casco de seguridad, guantes de cuero, cinturón antivibratorio, gafas antiproyecciones, botas de seguridad antideslizantes y chalecos reflectantes.

3.5.4. CAMIÓN BASCULANTE.

Riesgos detectables:

- Caída de personas.
- Golpes contra objetos.
- Atrapamientos.
- Contactos térmicos y eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos y choques.
- Riesgos de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos y físicos.

Medidas preventivas:

- Utilización de camiones de obra y carretera que dispongan de marcado CE.
- Camión dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Dotación de señal acústica.
- Cuando circule únicamente por obra, es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, formación e información correspondiente.
- Verificar que tiene en regla la ITV.
- Antes del inicio del trabajo comprobar el correcto funcionamiento de los elementos que constituyen la maquinaria.
- Ajuste de asiento y mandos.
- Limpieza exterior e interior del camión.
- Subir y bajar del camión por la escalera correspondiente, utilizando las dos manos y hacerlo siempre de cara al camión.
- Verificar la existencia de un extintor.
- Control de la maquinaria únicamente desde el asiento del conductor.
- Prohibir la presencia de personal en el radio de acción.
- Prohibición de utilizar el camión como medio de transporte de personas, salvo acondicionamiento del mismo.
- Utilizar un sistema de retención durante la utilización del camión.
- En trabajos en zonas de servicios afectados que tengan mala visibilidad será necesaria la colaboración de un señalista.



- Tener en cuenta las condiciones cambiantes del clima.
- Si la visibilidad es mala debido a condiciones meteorológicas se debe aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.
- Realizar las entradas y salidas del recinto con precaución y con la ayuda de un señalista.
- En operaciones peligrosas o complejas el maquinista tiene que disponer de un señalista que lo guíe.
- Equipos de protección individual: casco, protectores auditivos, mascarilla, guantes contra agresiones mecánicas, calzado de seguridad, fajas y cinturones antivibratorios, ropa y accesorios de señalización, chaleco reflectante.

3.5.5. CAMIÓN HORMIGONERA.

Riesgos detectables:

- Caídas de personas.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos y choques.
- Contactos térmicos y eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos y físicos.

Medidas preventivas:

- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos.
- Deben utilizarse camiones hormigonera que tengan el marcado CE.
- Debe estar dotado de avisador luminoso y de señal acústica de marcha atrás.
- Cuando circule únicamente por obra, es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, formación e información correspondiente.
- Verificar que mantenga al día la ITV.
- Antes del inicio del trabajo comprobar el correcto funcionamiento de los elementos que constituyen la maquinaria.
- Ajuste de asiento y mandos.
- Limpieza exterior e interior del camión.
- Subir y bajar del camión por la escalera correspondiente, utilizando las dos manos y hacerlo siempre de cara al camión.
- Verificar la existencia de un extintor.
- Verificar que la altura máxima del camión es la adecuada para evitar interferencias con otros elementos.
- No cargar la cuba por encima de lo permitido.

- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- Prohibir la presencia de personal en el radio de acción.
- No puede ser utilizado como medio para transporte de personas.
- Utilizar un sistema de retención cuando se esté conduciendo.
- En trabajos en zonas de servicios afectados que tengan mala visibilidad será necesaria la colaboración de un señalista.
- Tener en cuenta las condiciones cambiantes del clima.
- Si la visibilidad es mala debido a condiciones meteorológicas se debe aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.
- Realizar las entradas y salidas del recinto con precaución y con la ayuda de un señalista.
- En operaciones peligrosas o complejas el maquinista tiene que disponer de un señalista que lo guíe.
- Equipos de protección individual: casco, protectores auditivos, guantes contra agresiones mecánicas, calzado de seguridad, fajas y cinturones antivibraciones y ropa y accesorios de señalización.

3.5.6. VIBRADORES PARA HORMIGÓN.

Riesgos más frecuentes:

- Caídas de personas.
- Caídas del vibrador sobre operarios en niveles inferiores.
- Riesgos derivados de la manipulación de hormigón y cemento,
- Quemaduras.
- Contactos eléctricos.
- Golpes.
- Proyección de partículas.
- Salpicaduras de lechada en ojos y piel.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Lesiones músculo-esqueléticas.
- Posturas inadecuadas y sobreesfuerzos.
- Generación de polvo.

Medidas preventivas:

- Se deberán seguir las instrucciones dadas por el encargado de obra.
- La zona de trabajo del vibrador deberá estar debidamente acotada.
- Los operarios encargados de su uso deberá conocer expresamente las instrucciones de uso.
- El vibrador deberá disponer de un sistema de protección eléctrica.
- La máquina debe estar dotada de doble carcasa de seguridad.
- Los cuadros eléctricos deberán estar dotados de interruptores de diferencial de alta sensibilidad.
- El vibrador deberá de tener tomas de tierra para evitar descargas eléctricas.
- La manguera de alimentación deberá estar protegida.
- No se debe dejar abandonado el vibrador conectado a la red eléctrica.



- Mantener en buenas condiciones de uso las mangueras y los enchufes de alimentación.
- Los trabajos de vibrado lleven llevarse a cabo sobre posiciones estables.
- No se debe dejar el vibrador funcionando en vacía ni realizar el vibrado apoyando el vibrador directamente sobre las armaduras.
- Revisiones periódicas para mantenerlo en buen estado de conservación.
- El compresor debe encontrarse a cierta distancia de la zona de trabajo.
- Equipos de protección individual: ropa de trabajo apropiada, casco de polietileno, gafas de protección, guantes de seguridad y dieléctricos, protectores auditivos, faja elástica antivibratoria, muñequeras elásticas antivibratorias y botas de seguridad impermeables.

3.5.7. RODILLO COMPACTADOR.

Riesgos detectables:

- Afecciones en la piel por dermatitis de contacto,
- Quemaduras físicas y químicas.
- Caídas.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Golpes.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Aplastamientos.
- Atrapamientos.

Medidas preventivas:

- Rotaciones de personal debido a la monotonía que pueden presentar estas actuaciones.
- Para evitar el riesgo de vuelco debe estar dotado de pórtico contra vuelcos e impactos.
- El asiento del conductor debe estar dotado de absorción de las vibraciones de la máquina.
- Para evitar el riesgo de la máquina fuera de control los rodillos deben estar dotados de doble servofreno de seguridad.
- Equipos de protección individual: casco de seguridad, protectores auditivos, botas de seguridad, ropa de trabajo, traje impermeable, mascarilla antipolvo y gafas antiproyecciones.

3.5.8. BARREDORA.

Riesgos detectables:

- Caídas.
- Goles.
- Atropellos y choques.
- Vuelco.

- Proyección de partículas.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Polvo.
- Accidentes de tráfico.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos térmicos con materiales a elevada temperatura.

Medidas preventivas:

- Seguir todas las instrucciones que sean dadas para una segura realización del trabajo.
- Utilización del equipo por personal autorizado e instruido.
- El chasis debe tener las características adecuadas para alojar y transportar los elementos que deben instalar sin sobrepasar las posibilidades de carga.
- Máxima visibilidad de la zona de circulación y de la zona de barrido, mediante ventana en el interior de la cabina que permita la visión de la tobera de aspiración y cepillos.
- Equipos de protección individual: casco de seguridad, mascarilla respiratoria, protección auditiva, ropa de trabajo, botas de seguridad, guantes de cuero y gafas de protección.

3.5.9. TANQUE REGADOR DE PRODUCTOS BITUMINOSOS.

Riesgos más frecuentes:

- Caídas.
- Incendios.
- Quemaduras.
- Atropellos.
- Colisiones.
- Vuelcos.
- Cortes y golpes.
- Ruido.
- Polvo.

Medidas preventivas:

- Limpieza de la superficie antes de la extensión del ligante.
- Se mantendrá una supervisión del aseo personal de los trabajadores.
- Se evitará el contacto directo con la piel.
- Prohibición de fumar mientras se están realizando los riesgos asfálticos.
- Evitar la presencia de personas en las inmediaciones de la zona de trabajo.
- No se utilizarán gasolinis ni disolventes inflamables para la limpieza de herramientas.
- Se vigilará que no existan fuentes de calor a menos de 15 metros de la zona de extendido.
- Sobre la máquina se adherirán señales que adviertan y prevengan de ciertos riesgos.



- El nivel de aglomerado debe estar siempre por encima de los tubos de calentamiento.
- En días de fuerte viento se debe bajar la boca de riego todo lo cerca posible del suelo.
- Realizar revisiones periódicas y registrarlas en el libro de mantenimiento.
- Equipos de protección individual: mascarilla, ropa de trabajo adecuada y calzado de seguridad.

3.5.10. EXTENDEDORA DE AGLOMERADO.

Riesgos más frecuentes:

- Caídas de materiales y de personas.
- Quemaduras.
- Irritación de piel y ojos producida por los humos que desprende el asfalto caliente.
- Irritación de las vías respiratorias por inhalación de humos.
- Aplastamiento.
- Interferencias con maquinaria por falta de dirección.
- Interferencias con líneas aéreas.
- Atropellos y golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Posturas inadecuadas y sobreesfuerzos.
- Incendios y explosiones.
- Máquina fuera de control.
- Estrés térmico debido a trabajos realizados a elevadas temperaturas.
- Siniestros de vehículos por exceso de carga.

Medidas preventivas:

- El conductor de la extendedora debe seguir las recomendaciones dadas para los conductores en general.
- Los operarios que trabajen próximos a la máquina deben tener conocimiento de las partes de la propia máquina y de los riesgos a los que están expuestos.
- Disponer señalización por la obra para coordinar el tráfico con las protecciones individuales y colectivas que obligue la normativa.
- Limpieza general de la máquina.
- Para las operaciones de mantenimiento se deberá estacionar la máquina en suelo firme, colocando todas las palancas en posición neutral y con el motor parado.
- Evitarse la presencia de personal en la zona de maniobra.
- Revisión periódica del vehículo, siendo recogidas estas revisiones en el libro de mantenimiento.
- La extendedora debe estar equipada con avisador acústico y luminoso de marcha atrás.
- Debe estar equipada con extintores de polvo químico.
- Mantener la vía de acceso despejada de obstáculos.
- Se evitarán usar disolventes inflamables o gasolina para la limpieza de herramientas.
- Colocación de señales preventivas en la propia máquina.

- Para prevenir riesgos con partes móviles de la máquina, se deben colocar rejillas en la parte superior para proteger de los tornillos sin fin situados a lo ancho y en el interior de la máquina.
- Las plataformas de estancia y seguimiento de la máquina deberán estar dotadas de barandillas.
- Prohibido el acceso de personal a la regla vibrante en el transcurso de las operaciones de extendido.
- Imprescindible que los operarios que realicen estos trabajos no modifiquen el uso habitual del equipo de protección individual.
- Recomendable el uso de cinturón vibratorio con la extendedora.
- Garantizar la ventilación en lugares cerrados.
- Si el asfalto fundido entra en contacto con la piel se deberá enfriar con agua rápidamente.
- Equipos de protección individual: ropa de trabajo de material ignífugo, amplia, con cuello y puños cerrados; casco de seguridad si existiese riesgos de golpes y caídas de objetos; sombrero para protección solar; guantes de cuero; mascarilla de protección facial; cinturón antivibratorio; gafas antiproyecciones; botas de seguridad y chalecos reflectantes.

3.5.11. CORTADORA DE ASFALTO Y HORMIGÓN.

Riesgos más frecuentes:

- Caídas de personal y objetos.
- Quemaduras.
- Amputaciones.
- Dermatitis de contacto.
- Atropellos.
- Golpes y cortes.
- Contactos eléctricos.
- Proyecciones de fragmentos.
- Inhalación de sustancias tóxicas.
- Vibraciones.
- Ambiente pulverulento.
- Posturas inadecuadas y sobreesfuerzos.
- Incendios y explosiones.
- Máquina fuera de control.

Medidas preventivas:

- Se deben seguir todas las recomendaciones dadas para máquinas herramientas.
- Se deben llevar a cabo todas las normas del manual de mantenimiento.
- Para realizar reparaciones y revisiones se deberá parar el motor.
- Antes de comenzar los trabajos se debe comprobar los niveles y controles y la existencia de pérdidas de fluidos.
- Se debe evitar la accesibilidad a la parte del disco que sobresale con resguardos de los que dispone la máquina.



- La máquina debe disponer de protectores para los útiles de corte, cubriendo toda la parte superior de los útiles en todas las direcciones y las bridas que sujetan el útil.
- Si la cortadora es de juntas autopropulsadas se debe disponer de un equipo que refrigere el útil de corte, garantizando un corte sin provocar polvo.
- Se debe contar con dispositivos que desconecten el sistema de translación del útil de corte.
- Debe indicarse el sentido de rotación del útil de corte.
- El llenado de depósito se realizará con un embudo, evitando así el derrame innecesario del combustible.
- Prohibición expresa de fumar durante la carga del depósito.
- Prohibición de trabajar con la máquina semiaveriada.
- Equipos de protección individual: ropa de trabajo adecuada, casco y guantes de seguridad, protección para los oídos, gafas de seguridad, cinturón anti vibratorio, botas de seguridad antideslizantes con puntera reforzada y chalecos reflectantes.

3.5.12. FRESADORA.

Riesgos más frecuentes:

- Caídas de trabajadores y objetos.
- Atrapamientos.
- Vuelcos.
- Golpes.
- Atropellos.
- Ambiente pulverulento.
- Ruido.

Medidas preventivas:

- Se señalizara la presencia de todo el personal que esté operando a lo largo de la obra.
- La máquina debe ser manejada por personal especializado.
- Los riesgos de exposición a ambientes nocivos definen la necesidad de empleo de equipos de protección individual.
- Correcto mantenimiento de la maquinaria.
- Equipos de protección individual: casco de seguridad, guantes de acero o goma, botas de seguridad o de goma, ropa de trabajo y gafas de seguridad anti proyecciones.

3.5.13. MARTILLO NEUMÁTICO.

Riesgos detectables:

- Vibraciones.
- Ruido.
- Polvo.
- Sobreesfuerzos.

- Rotura de manguera bajo presión.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Proyección de fragmentos.
- Caídas y golpes.
- Derrumbamiento del objeto que se trata con el martillo.
- Los derivados de los trabajos y maquinaria.

Medidas preventivas:

- Utilización de martillos con el marcado CE.
- Necesaria formación específica para la utilización del martillo.
- Los operarios deben ser conocedores de los riesgos de su utilización.
- Hacer uso de auriculares de protección.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Se inspeccionará la zona para detectar riesgos ocultos.
- Los trabajadores que de forma continuada realicen los trabajos con el martillo neumático serán sometidos a un examen médico mensual para detectar posibles alteraciones.
- Reparados por personal autorizado.
- La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.
- No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.
- No se pueden hacer efectos de palanca con el martillo en funcionamiento.
- Sustituir inmediatamente las herramientas gastadas.
- Realizar estas actividades en las horas menos intempestivas posibles.
- Equipos de protección individual: cascos de polietileno, protectores auditivos, gafas antiproyecciones, guantes contra agresiones mecánicas, calzado de seguridad, faja antivibraciones y ropas de trabajo.

3.5.14. HERRAMIENTAS MANUALES EN GENERAL.

Riesgos detectables:

- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyecciones de fragmentos.
- Caídas.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Vibraciones.
- Ruido.

Medidas preventivas:

- Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.



- Los motores eléctricos estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato.
- Las máquinas con capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
- En prevención de los riesgos por inhalación de polvo, las máquinas susceptibles de esta contaminación se utilizarán en vía húmeda, con el fin de eliminar la formación de estas atmósferas.
- Las herramientas accionadas mediante compresor se utilizarán a una distancia mínima del mismo de 10 metros.
- Equipos de protección individual: casco, guantes, botas y gafas de seguridad; protectores auditivos y mascarilla filtrante y antipolvo.

3.5.15. EQUIPO DE SOLDADURA.

Riesgos detectables:

- Contacto eléctrico.
- Proyecciones en los ojos.
- Explosión.
- Incendios.
- Exposición a radiaciones ultravioletas, humos y gases.
- Intoxicaciones.

Medidas preventivas:

- La pinza portaelectrodos deberá ser la adecuada al tipo de electrodo utilizado.
- Los cables del circuito de acometida deben ser de la sección adecuada para que no se produzcan sobrecalentamientos.
- Se conectará la carcasa a una toma de tierra con interruptor diferencial que corte la corriente en caso de producirse una corriente de defecto.
- El soldador deberá emplear una pantalla facial con certificación de calidad.
- Se emplearán mamparas metálicas de separación de puestos de trabajo para que las proyecciones no afecten a otros operarios.
- Se instalarán sistemas de extracción por aspiración que capten los vapores y gases.
- El interruptor principal se conectará cerca del puesto de trabajo para en caso necesario poder cortar la corriente rápidamente.
- Se alejarán los hilos de soldadura de los cables eléctricos principales para prevenir el contacto accidental con el de alta tensión.
- No se deben efectuar trabajos en zonas húmedas.
- Asegurarse de que la base de soldadura sea sólida y estable.
- Al parar los trabajos se sacarán todos los electrodos del portaelectrodos, desconectando el puesto de soldadura de la fuente de alimentación.
- Prohibición de sustituir electrodos con las manos desnudas o guantes mojados.

- El equipo de protección individual estará compuesto por pantalla de protección de la cara y ojos, guantes de cuero de manga larga, mandil de cuero, polainas, calzado de seguridad tipo bota, casco y cinturón de seguridad.
- La ropa manchada de grasa, disolvente o sustancia inflamable será desechada inmediatamente.
- No se realizarán trabajos de soldadura mientras esté lloviendo o en lugares que carezcan de la protección eléctrica adecuada.
- Inspección semanal del material de soldadura.

4. PREVENCIÓN DE RIESGO DE DAÑOS A TERCEROS.

Con el fin de evitar posibles accidentes a terceros, se colocarán las oportunas señales de advertencia de salida de camiones y maquinaria y de limitaciones de velocidad.

En caso de cortes de la calzada se cerrará la misma mediante las vallas adecuadas y con la señalización adecuada. Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiendo el paso a toda persona ajena a la misma.

5. MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA A UTILIZAR EN LA OBRA.

Se consideran los siguientes elementos:

- Líneas de vida horizontales.
- Tapas para arquetas y huecos.
- Vallas para el cierre de la obra.
- Extintores.
- Señales de seguridad y balizamiento.
- Tope de retroceso.
- Cinta de delimitación de la zona de trabajo.
- Señalista.
- Pasarela sobre zanjas.

6. MEDIOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN LA OBRA.

Se consideran los siguientes elementos:

- Arnés de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Gafas contra impactos.
- Gafas antipolvo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o PVC.
- Monos o buzos de trabajo.
- Botas de seguridad fabricadas en PVC o goma.



- Botas de agua.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.
- Fajas.
- Chaleco reflectante.
- Traje impermeable de trabajo reflectante.
- Mascarilla de respiración antipolvo.
- Filtro de mascarillas antipolvo.
- Pantalla de seguridad soldador.

7. SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA.

La señalización de Seguridad y Salud en el lugar de trabajo debe servir como un medio para identificar, evitar y disminuir los riesgos existentes. En función de la duración del riesgo, la señalización se hará por medio de señales en forma de paneles, señal luminosa, acústica o mediante comunicación verbal o gesticular.

8. CONCLUSIONES.

En la presente memoria del Estudio de Seguridad y Salud se han estudiado y especificado los riesgos más frecuentes.

Teniendo en cuenta que la mayoría de los estudios sobre la siniestralidad en las obras denotan que un altísimo porcentaje de los accidentes de obra se deben a la tendencia de los operarios a relajarse en la adopción de las medidas preventivas establecidas, se ha adjudicado a todos los riesgos la consideración de no eliminables.

En Santiago de Compostela, a mayo de 2019.

El autor del proyecto,

Brais Heredia Blanco.



2 – PLANOS.

CLASE DE FUEGO		AGENTE EXTINTOR			
		Agua a chorro	Agua pulverizada	Extintor ABC	Extintor CO ₂
A Sólidos	Papel, madera, cartón, plásticos de embalajes, etc...	SI	SI	SI	SI
B Líquidos	Gasolina, pinturas y otros líquidos inflamables.	NO	SI	SI	SI
C Gases	Butano, propano y otros gases inflamables.	NO	NO	SI	NO
E Eléctricos	Instalaciones y componentes eléctricos	NO	NO	SI	SI



1º Descolgar el extintor sujetándolo por la maneta fija, no por el disparador, y colocarlo sobre el suelo en posición vertical.



2º Sacar la boquilla de la manguera del extintor y comprobar, en caso que exista, que la válvula o disco de seguridad está en posición, sin riesgo para el usuario.

3º Sujetar el extintor por la maneta fija y sacar el pasador de seguridad tirando de su anilla. En caso de sujetar por la maneta fija y el disparador es posible que no sea capaz de retirar el pasador por apretar inconscientemente el mecanismo.

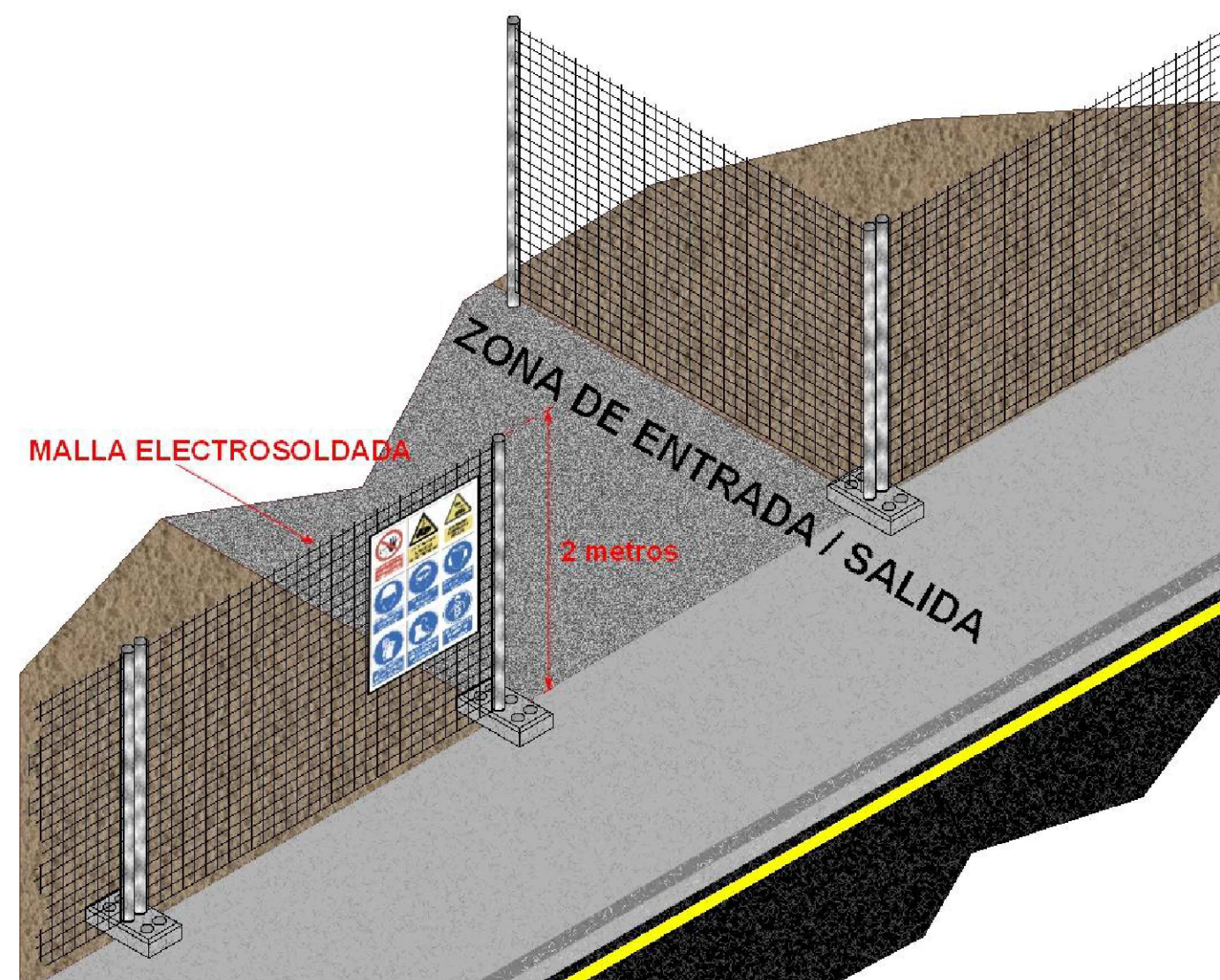


4º Realizar una pequeña descarga de comprobación apretando el disparador. No desplazarse hacia el fuego antes de realizar esta comprobación.



5º Atacar la base del fuego, situándose a favor del viento, mediante un movimiento de barrido (zig-zag). Aproximarse al fuego lentamente y nunca a una distancia inferior a 1 m.

Incendio de líquidos: proyectar superficialmente el agente extintor efectuando un barrido evitando que la propia presión de impulsión provoque derrame del líquido incendiado. Aproximarse lentamente al fuego hasta un máximo aproximado de un metro.



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Autor del proyecto:

Brais Heredia Blanco

Título del proyecto:

Peatonalización de la calle
Santiago de Chile
(Santiago de Compostela).

Firma:

Título del plano:

Seguridad y salud

Fecha:

Mayo de 2019

Hoja 1 de 6

Escala:

Sin escala

SEÑALES DE PROHIBICIÓN



SEÑALES DE USO OBLIGATORIO



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



Autor del proyecto:

Brais Heredia Blanco

Título del proyecto:

Peatonalización de la calle
Santiago de Chile
(Santiago de Compostela).

Firma:

Título del plano:

Seguridad y salud

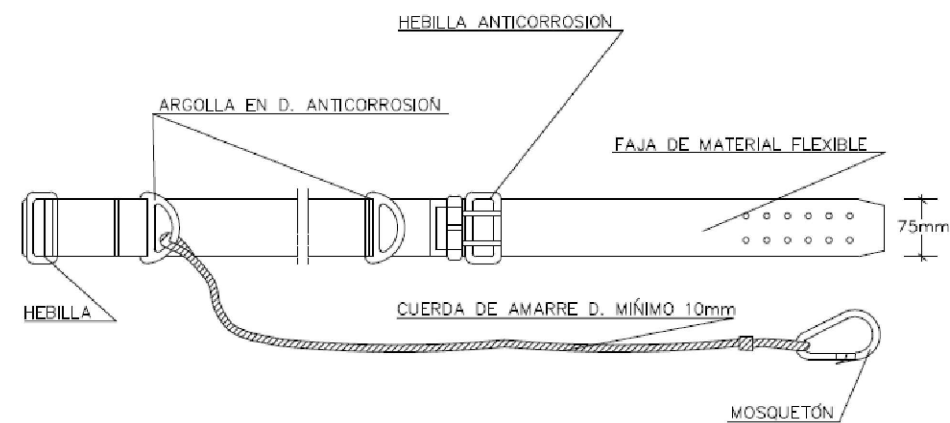
Fecha:

Mayo de 2019

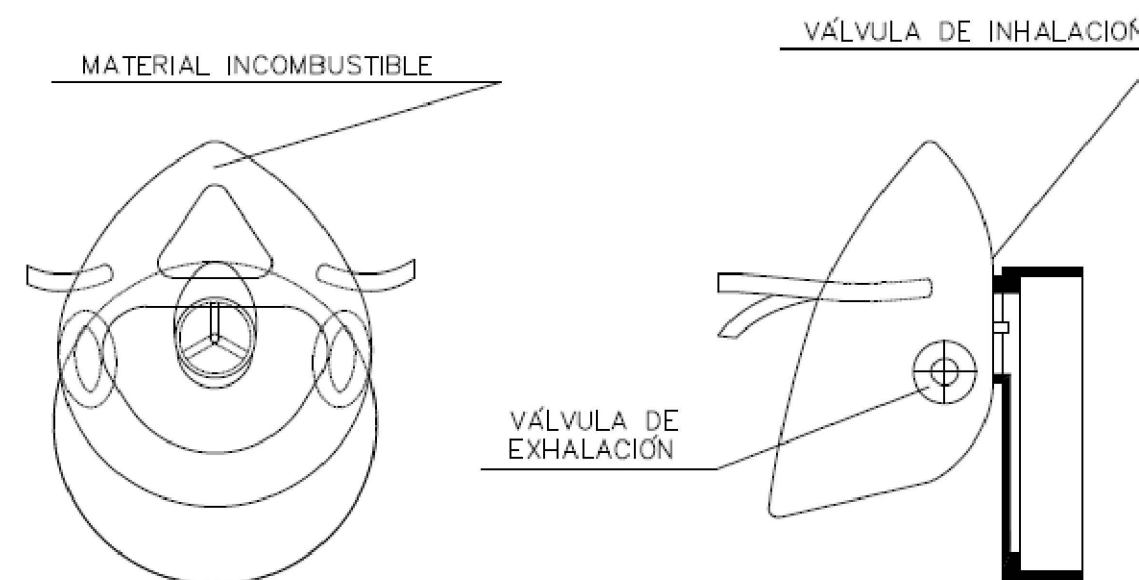
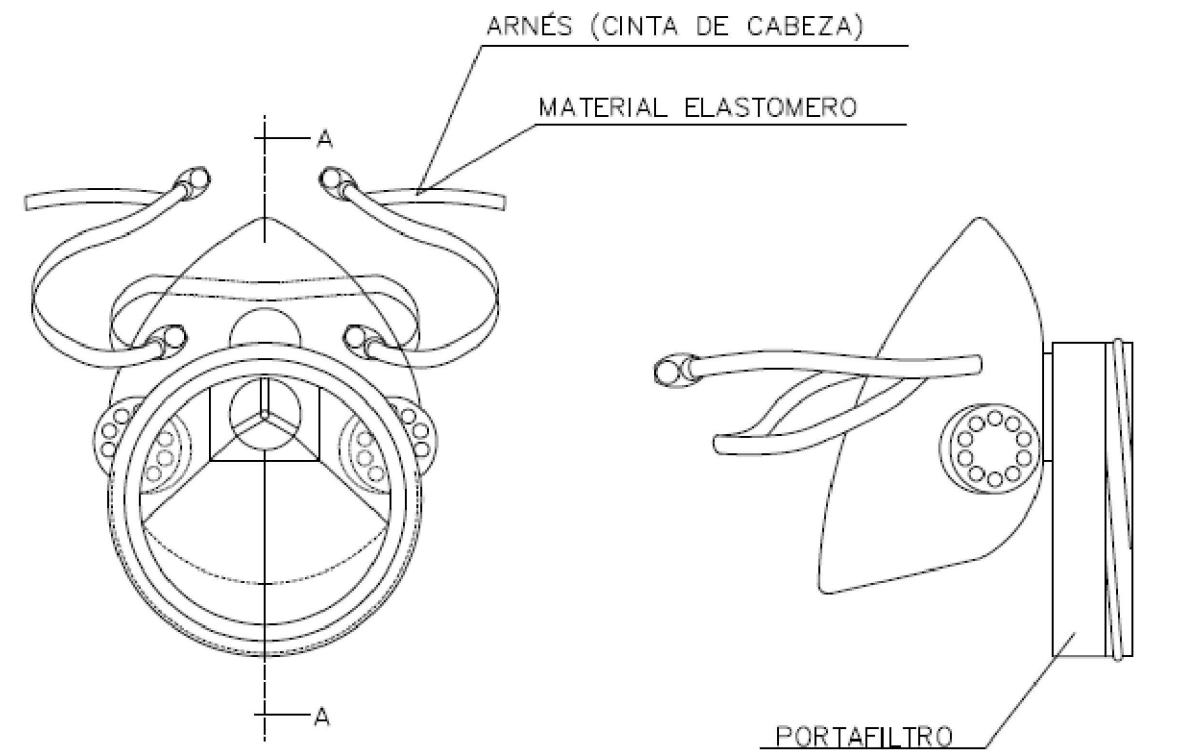
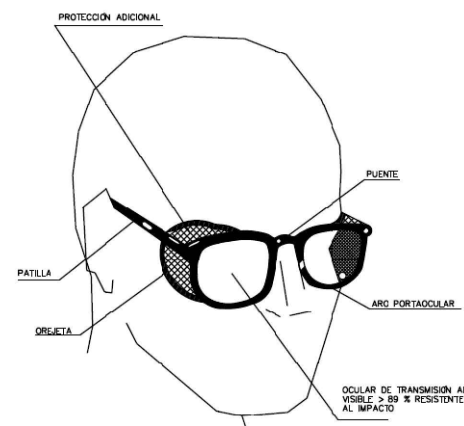
Hoja 2 de 6

Escala:

Sin escala



CINTURÓN DE SEGURIDAD CLASE A. TIPO 2



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



Autor del proyecto:
Brais Heredia Blanco

Título del proyecto:
**Peatonalización de la calle
Santiago de Chile
(Santiago de Compostela).**

Firma:

Título del plano:
Seguridad y salud

Fecha:
Mayo de 2019

Hoja 3 de 6
Escala:
Sin escala

SEÑALES DE RIESGOS DIVERSOS



SEÑALES DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



Autor del proyecto:

Brais Heredia Blanco

Título del proyecto:

Peatonalización de la calle
Santiago de Chile
(Santiago de Compostela).

Firma:

Título del plano:

Seguridad y salud

Fecha:

Mayo de 2019

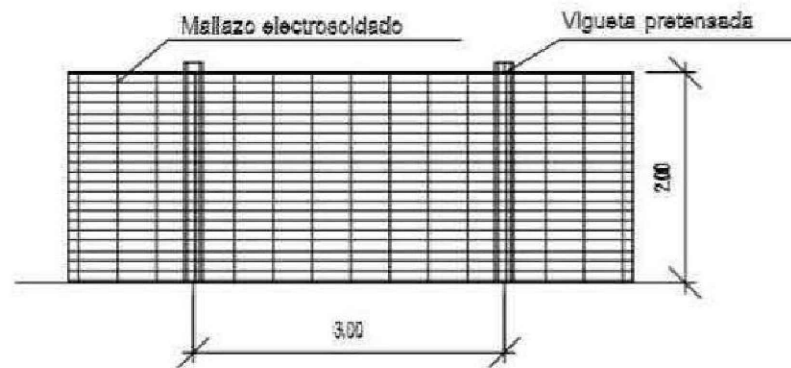
Hoja 4 de 6

Escala:

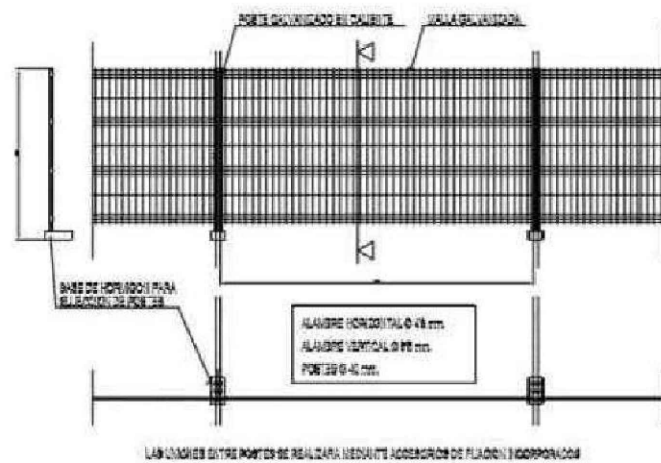
Sin escala

VALLAS

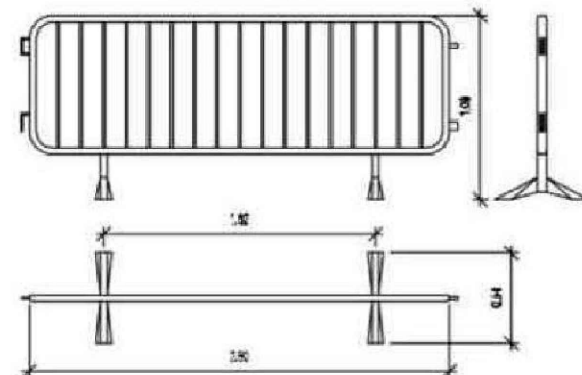
VALLA CON MALLAZO METALICO



VALLA DE PÓSTES Y MALLA GALVANIZADA

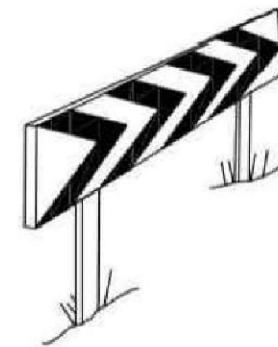


VALLA MOVIL DE PROTECCION Y PROHIBICION DE PASO

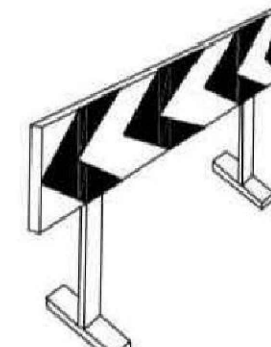


ELEMENTOS AUXILIARES DE SEÑALIZACIÓN

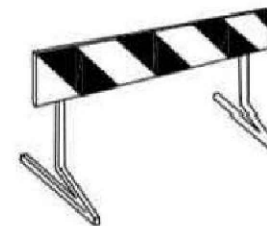
PANELES DIRECCIONALES



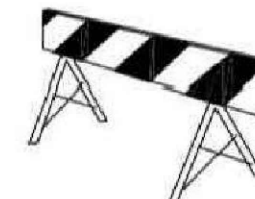
PANELES DIRECCIONALES PARA CURVAS



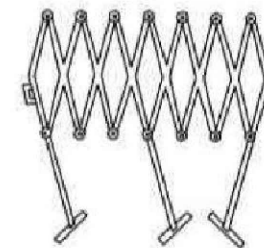
PANELES DIRECCIONALES PARA OBRAS



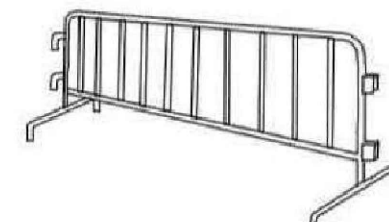
VALLA DE OBRA MOD. 1



VALLA DE OBRA MOD. 2



VALLA EXTENSIBLE



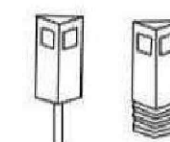
VALLA DE CONTENCIÓN DE PEATONES



PORTALAMPARAS DE PLÁSTICO



CORDÓN DE BALIZAMIENTO NORMAL Y REFLECTIVO



HITOS CAPTAFAROS PARA SEÑALIZACIÓN LATERAL DE AUTOPISTAS EN POLIETILENO



CORDÓN DE BALIZAMIENTO

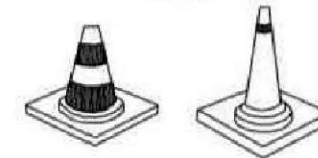
CINTA DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE



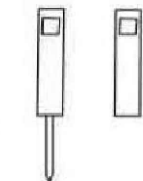
CINTA DE BALIZAMIENTO PLÁSTICO



CONOS



LÁMPARA AUTÓNOMA FIJA INTERMITENTE



HITOS DE PVC



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Autor del proyecto:

Brais Heredia Blanco

Título del proyecto:

Peatonalización de la calle
Santiago de Chile
(Santiago de Compostela).

Firma:

Título del plano:

Seguridad y salud

Fecha:

Mayo de 2019

Hoja 5 de 6

Escala:

Sin escala

TS-10

Capta foto derecho e izquierdo

TM-12

Marea vial naranja

TL-1

Semáforo (tricolores)

TL-2

Luz ámbar intermitente

TS-54

Reducción a un carril por la derecha
(2 a 1)

TS-55

Reducción a un carril por la izquierda
(2 a 1)

TS-60

Desvío de un carril por la calzada
opuesta

TS-210

Carril croquis

TM-2

Disco de dirección obligatoria

TM-3

Disco de Stop

TB-1

Panel direccional alto

TB-3

Panel doble direccional alto

TB-6

Cono

TB-7

Piquete

TS-220

Presetializacion de direcciones

TS-860

Panel genérico con la inscripción que
corresponda

	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS		UNIVERSIDADE DA CORUÑA	Autor del proyecto: Brais Heredia Blanco	Título del proyecto: Peatonalización de la calle Santiago de Chile (Santiago de Compostela).	Firma:	Título del plano: Seguridad y salud	Fecha: Mayo de 2019	Hoja 6 de 6
									Escala: Sin escala



3 – PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES



ÍNDICE:

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO DE CONDICIONES.	4
1.1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.....	4
1.2. DOCUMENTOS QUE DEFINEN EL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.	4
1.3. COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE DICHOS DOCUMENTOS.	4
1.4. NORMATIVA LEGAL.	4
1.5. DEFINICIONES Y FUNCIONES DE LAS FIGURAS PARTICIPANTES EN EL PROCESO.	5
1.6. OBJETIVOS.	6
2. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS.....	6
2.1. PLANIFICACIÓN Y COORDINACIÓN.	7
2.2. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES.	7
2.3. PRESENCIA DE RECURSOS PREVENTIVOS EN OBRA.	7
2.4. OBLIGACIÓN DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS.	7
2.5. EVALUACIÓN CONTINUA DE LOS RIESGOS.	7
2.6. CONTROLES PERIÓDICOS.	7
2.7. ADECUACIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y ADOPCIÓN DE MEDIDAS CORRECTORAS.....	8
2.8. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.	8
2.9. LIBRO DE VISITAS.....	8
2.10. LIBRO DE INCIDENCIAS.	8
2.11. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.	8
3. NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS A CUMPLIR POR TODOS LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.	8

3.1. TAPA PARA ARQUETAS O HUECOS.....	8
3.2. VALLA METÁLICA PARA CIERRE DE OBRA.	8
3.3. ESCALERAS DE MANO CON CAPACIDAD DE DESPLAZAMIENTO.	9
3.4. CUERDAS FIADORAS PARA CINTURONES DE SEGURIDAD.....	9
3.5. EXTINTORES DE INCENDIOS.....	9
3.6. TRANSFORMADORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA.	9
3.7. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN.	9
3.7.1. PALETA DE SEÑALIZACIÓN.	9
3.7.2. PANEL GENÉRICO INDICATIVO DE RIESGOS.	9
3.7.3. SEÑAL DE USO OBLIGATORIO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	9
3.7.4. SEÑALES DE INDICACIÓN DE PELIGRO.....	9
3.7.5. SEÑAL O INDICATIVO DE PROHIBICIÓN.....	10
3.7.6. SEÑAL INDICADORA DE PRIMEROS AUXILIOS.	10
4. CONDICIONES TÉCNICAS DE CADA EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	10
4.1. ARNÉS DE SEGURIDAD.....	10
4.2. CASCO DE SEGURIDAD.....	10
4.3. PROTECTORES AUDITIVOS.....	10
4.4. GAFAS DE SEGURIDAD.....	10
4.5. GUANTES PARA MANIPULACIÓN DE OBJETOS CORTANTES Y PUNZANTES.	11
4.6. CHALECO REFLECTANTE.	11
5. SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA.	11



5.1. NORMAS REFERENTES AL PERSONAL EN OBRA.	11
6. MÁQUINAS Y EQUIPOS.	11
7. MEDIDAS DE EMERGENCIA.	11
8. ASISTENCIA MÉDICO SANITARIA.	12
8.1. MEDICINA PREVENTIVA.	12
8.1.1. BOTIQUÍN.	12
8.1.2. NORMAS DE PRIMEROS AUXILIOS Y SOCORRISMO.	12
9. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.	12
10. NORMAS DE MEDICIÓN, VALORACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LAS PARTIDAS PRESUPUESTARIAS DE SEGURIDAD Y SALUD.	12
10.1. MEDICIONES.	12
10.2. VALORACIONES ECONÓMICAS.	13



1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO DE CONDICIONES.

1.1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.

El Pliego de Condiciones de Seguridad y Salud se elabora para el conjunto de la obra definida en el proyecto de “Peatonalización de la Calle Santiago de Chile, Santiago de Compostela”, cuyo objetivo es el de superar la asignatura del Trabajo de fin de grado del grado de Ingeniería de Obras Públicas de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de A Coruña.

1.2. DOCUMENTOS QUE DEFINEN EL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Los documentos que integran el Estudio de Seguridad y Salud a los que les es aplicable este pliego son:

- Memoria.
- Planos.
- Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.
- Presupuesto.

1.3. COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE DICHOS DOCUMENTOS.

Todos los documentos que integran este estudio son compatibles entre sí, complementándose unos a otros y formando parte del proyecto de ejecución de la obra que debe llevarse a cabo mediante el plan de Seguridad y Salud en el Trabajo que elaborará cada contratista y en el que deben analizarse las previsiones contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud.

1.4. NORMATIVA LEGAL.

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en los siguientes documentos desglosados por temática:

❖ Ámbito general:

- Real Decreto 1109/2007, de 24 de Agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Resolución de 1 de agosto, de la Dirección General del Trabajo, por la que se inscribe en el registro y publica el IV Convenio Colectivo General del sector de la Construcción.
- Ley 20/2007, de 11 de Julio, del Estatuto del trabajo autónomo.
- Real Decreto 597/2007, de 4 de mayo, sobre publicación de las sanciones por infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales.
- Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de Enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Ley 54/2003, de 12 de Diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

- Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, de 8 de Noviembre de 1995.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 3 de Octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Estatuto de los Trabajadores.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

❖ Equipos de trabajo:

- Real Decreto 2177/2004, de 12 de Noviembre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 1215/1997 de Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

❖ Construcción:

- Real Decreto 604/2006, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Orden de 29 de Abril de 1999 sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura previa o reanudación de actividades en los centros de trabajo.
- Resolución de 8 de Abril de 1999, sobre Delegación de Facultades en Materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- Orden de aprobación del Modelo del Libro de Incidencias en las Obras de Construcción.
- Real Decreto 1627/97 de 24 de Octubre de Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en la Construcción.

❖ Electricidad:

- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de Junio, sobre Disposiciones Mínimas para la Protección de la Salud y Seguridad de los Trabajadores frente al Riesgo Eléctrico.
- Decreto 3151/1968 de 28 de Noviembre, Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión.

❖ Lugares de trabajo:

- Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril, Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.



❖ Enfermedades profesionales:

- Orden TAS/1/2007, de 2 de Enero, por la que se establece el modelo de parte de enfermedad profesional, se dictan normas para su elaboración y transmisión y se crea el correspondiente fichero de datos personales.
- Real Decreto 1299/2006, de 10 de Noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.

❖ Manipulación manual de cargas:

- Real Decreto 487/97, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación de cargas, que entrañe riesgos para los trabajadores.

❖ Máquinas:

- Real Decreto de 1495/1986, de 26 de Mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas.
- Orden del 8 de Abril de 1991 por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria del Reglamento de Seguridad en las Máquinas.
- Real Decreto 1435/1992, de 27 de Noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas.
- Real Decreto 56/1995, de 20 de Enero, por el que se modifica el Real Decreto 1435/1992.

❖ Ruido:

- Real Decreto 1637/2007, de 19 de Octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de Noviembre, del Ruido, en lo referente a la zonificación acústica y objetivos de calidad de emisiones acústicas.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de Marzo, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Corrección de erratas del Real Decreto 286/2006.
- Ley 37/2003, de 17 de Noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 212/2002, de 22 de Febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

❖ Vibraciones:

- Real Decreto 1311/2005, de 4 de Noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones térmicas.

❖ Protecciones personales:

- Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Resolución de 25 de Abril de 1996, de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, por la cual se publica a título informativo información complementaria.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de Noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

1.5. DEFINICIONES Y FUNCIONES DE LAS FIGURAS PARTICIPANTES EN EL PROCESO.

Se describe a continuación las misiones que deben desarrollar los distintos participantes en el proceso para conseguir los objetivos propuestos.

- PROMOTOR:

Se entiende como promotor la figura definida en el Artículo 2 del Real Decreto 1627/1997, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud de las obras de construcción.

- CONTRATISTA:

Recibe el encargo del promotor para realizar las obras proyectadas. La ejecución ha de realizarla teniendo en cuenta las cláusulas del contrato y del proyecto sin olvidar el Plan de Seguridad y Salud.

En función de lo previsto en los documentos contractuales, actúa para la ejecución de los siguientes procesos:

- Realiza subcontrataciones a empresas o autónomos de parte o de totalidad de la obra, imponiendo las condiciones que han de prestarse en estos trabajos.
- Establece las condiciones de trabajo en la obra de todos los participantes, designando a su representante en ella.
- Analiza el Estudio de Seguridad y Salud redactado por el Coordinador de Seguridad y Salud y lo adecua a los procesos que disponen los agentes que trabajan en la obra y confirmará tras negociación con los implicados su Plan de Seguridad y Salud que será la guía preventiva durante la ejecución.
- Contrata los Servicios de Prevención externos o dispone de ellos en el seno de la empresa, con el objeto de realizar el seguimiento de las evaluaciones de riesgos y controles.
- Dispone de las diferentes inversiones a realizar.
- Contrata los asesores técnicos y trabajadores que considera adecuados.
- Su actuación en la obra se rige por los documentos que le obligan, no debiendo alterarlos por instrucciones que los sustituyan.
- Mantener en correctas condiciones de seguridad y salubridad el centro de trabajo.



- SUBCONTRATISTA:

Recibe el encargo del contratista para realizar parte de las obras proyectadas. La ejecución se ha de realizar teniendo en cuenta el contrato y las condiciones de proyecto que ha acordado. Aporta a su contratante su manual de riesgos y prevención de las actividades propias de su empresa.

En unión del contratista y del resto de empresas, se analizan las partes del Estudio de Seguridad y Salud, que son de aplicación para la prevención de su trabajo en la obra. También acordarán la parte del Plan de Seguridad y Salud que le compete y que servirá de guía preventiva de actividad durante la ejecución de la obra.

En función de lo recogido en los documentos contractuales, el subcontratista actúa para conseguir los siguientes objetivos:

- Realiza la contratación de trabajadores de acuerdo con lo exigido por las condiciones del contrato de ejecución acordado.
- Cumple y hace cumplir a sus trabajadores las condiciones de trabajo exigibles en la obra, designando también a su propio representante.
- Contrata o dispone de los Servicios de Prevención con el objeto de realizar el seguimiento de las evaluaciones de riesgo y controles.
- Contrata los asesores técnicos y trabajadores que considera adecuados.
- Su actuación en obra se rige por los documentos que le obligan, no debiendo alterarlos por otras instrucciones.
- Colabora en mantener correctas condiciones de seguridad y salubridad en el centro de trabajo.

- COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD.

Su presencia es legalmente obligatoria cuando durante la ejecución de la obra va a participar más de una empresa, una empresa y varios trabajadores autónomos o varios trabajadores autónomos.

Su función comienza con la aprobación del Plan de Seguridad y Salud, que se debe adaptar a la tecnología de las empresas participantes, teniendo en cuenta el Estudio de Seguridad y Salud.

Durante la ejecución estará a disposición la obra para corregir o adaptar el contenido del Plan de Seguridad y Salud a los requerimientos o adaptaciones de las empresas participantes surgidas durante la ejecución. En las reuniones en materia de coordinación deberán participar todos los implicados y las decisiones se tomarán por consenso.

Las obligaciones impuestas al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra quedan reflejadas en el Real Decreto 1627/97, aunque hay otras que se consideran necesarias para su ejecución como son las siguientes:

- Conocer el Sistema de Gestión de la Prevención en la empresa según la política preventiva implantada.
- Coordinar que las empresas participantes no generen nuevos riesgos por la concurrencia de sus actividades en la obra.

- Analizar la coherencia entre obligaciones asumidas por las empresas y las cláusulas contractuales impuestas por el contratista.
- Estudiar las propuestas realizadas por las empresas participantes en relación con las incompatibilidades que afecten a otros, con el fin de procurar la aplicación coherente y responsable de los principios de prevención de todos los que intervengan.
- Conocer los Delegados de Prevención de la empresa.
- Coordinar las acciones de control que cada empresa realice de sus propios métodos de trabajo.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud si es conforme a las directrices del Estudio de Seguridad y Salud.
- Facilitar y mantener bajo su poder el Libro de Incidencias, a efectos de que todos los agentes previstos en el artículo 13 del Real Decreto, puedan acceder a él durante el seguimiento y control que a cada uno compete del Plan de Seguridad y Salud.
- Remitir a la Inspección del Trabajo y Seguridad Social las anotaciones hechas en el Libro de Incidencias en un plazo de 24 horas.

1.6. OBJETIVOS.

El pliego de condiciones particulares es un documento contractual de la obra que tiene por objeto:

- Exponer todas las obligaciones del contratista, subcontratista y trabajadores autónomos con respecto a este estudio de seguridad y salud.
- Concretar la calidad de la prevención y su correcto montaje.
- Exponer las normas preventivas de obligado cumplimiento o exigir al contratista que incorpore a su Plan de Seguridad y Salud, aquellas que son propias de su sistema de construcción de esta obra.
- Concretar la calidad de la prevención e información.
- Definir el sistema de evaluación de las alternativas hechas por el Plan de Seguridad y Salud.
- Fijas unos niveles de calidad determinados de toda la prevención con el fin de garantizar su éxito.
- Definir las formas de efectuar el control de la puesta en obra de la prevención.
- Todo ello con el objetivo de conseguir la realización de la obra, sin accidentes ni enfermedades profesionales, cumpliendo los objetivos fijados en la memoria del Estudio de Seguridad y Salud.

2. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS.

Las acciones preventivas que se lleven a cabo deben estar constituidas por el conjunto coordinado de medidas, cuya selección deberá dirigirse a:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar, adoptando las medidas pertinentes.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona.



- Tener en cuenta la evolución técnica.
- Sustituir lo peligroso por lo que entraña poco o ningún peligro.
- Planificar la prevención buscando un conjunto coherente que integre la técnica, la organización y condiciones del trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

2.1. PLANIFICACIÓN Y COORDINACIÓN.

La planificación y organización de la acción preventiva deberá formar parte de la del trabajo, orientando esta actuación a la mejora de las condiciones de trabajo y disponiendo de los medios oportunos para llevar a cabo la propia acción preventiva.

Esta acción preventiva deberá integrarse en el conjunto de actividades que conllevan la obra y en todos los niveles jerárquicos del personal adscrito a la misma.

La empresa constructora deberá tomar en consideración las capacidades profesionales, en materia de seguridad e higiene, de los trabajadores en el momento de encomendarles tareas que impliquen riesgos graves.

2.2. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES.

Se adoptarán las medidas necesarias para que los trabajadores de las demás empresas subcontratadas reciban la información adecuada sobre los riesgos existentes en la obra y las correspondientes medidas de prevención.

Se comprobará que los subcontratistas o empresas con las que se contraten determinados trabajos reúnen las características y condiciones que les permitan dar cumplimiento a lo descrito en este Pliego. De tal modo, entre las condiciones correspondientes que se estipulen en el contrato se deberá hacer referencia específica a las actuaciones que tendrán que llevarse a cabo para el cumplimiento de la normativa de aplicación sobre seguridad y salud.

Se debe vigilar que los subcontratistas cumplan con la normativa de protección de la salud de los trabajadores durante la ejecución de los trabajos que desarrollen.

2.3. PRESENCIA DE RECURSOS PREVENTIVOS EN OBRA.

La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos será necesaria en los siguientes casos:

- Cuando los riesgos puedan verse agravados en el desarrollo del proceso, debido a la concurrencia de diversas operaciones y que hagan necesario el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
- Cuando se realicen actividades que sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.
- Cuando la necesidad de tal presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

Se consideran recursos preventivos, a los que se podrá asignar dicha presencia, los siguientes:

- Uno o varios trabajadores designados de la empresa.
- Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.

- Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos concertados por la empresa.

Cuando la presencia sea realizada por diferentes recursos preventivos, estos deberán colaborar entre si.

- Se adoptarán las medidas necesarias para que los trabajadores de las demás empresas subcontratadas reciban la información adecuada sobre los riesgos existentes en la obra y las medidas de prevención correspondientes.
- Se comprobará que los subcontratistas o empresas con las que se contraten ciertos trabajos reúnen las características y condiciones descritas en este Pliego.
- Se vigilará que los subcontratistas cumplan con la normativa de protección de la salud de los trabajadores en la ejecución de los trabajos desarrollados por los mismos.

2.4. OBLIGACIÓN DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS.

Los contratistas y subcontratistas están obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud confeccionado a partir de este Estudio.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre las medidas a adoptar en materia de seguridad y salud.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud o de la Dirección Facultativa.

2.5. EVALUACIÓN CONTINUA DE LOS RIESGOS.

Por parte del contratista principal se llevará a cabo durante el curso de la obra una evaluación continuada de los riesgos, debiéndose actualizar las previsiones iniciales recogidas en el Plan de Seguridad y Salud, cuando cambien las condiciones o riesgos de trabajo.

2.6. CONTROLES PERIÓDICOS.

La empresa debe llevar a cabo controles periódicos de las condiciones de trabajo, examinando la actividad de los trabajadores a la hora de realizar sus tareas para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

Cuando se produzca un daño para la salud de los trabajadores, o si se apreciase indicios de que las medidas previstas resultan insuficientes, el contratista deberá llevar a cabo una investigación al respecto con el fin de averiguar las causas de tales sucesos.

El contratista deberá llevar también el control y seguimiento continuo de la siniestralidad que pueda producirse en la obra. La empresa principal deberá vigilar que los subcontratistas cumplan la normativa de protección de los trabajadores y las previsiones establecidas en el Plan de Seguridad y Salud.



2.7. ADECUACIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y ADOPCIÓN DE MEDIDAS CORRECTORAS.

Cuando se apreciase por el contratista la inadecuación de las medidas y acciones preventivas utilizadas, se procederá a la modificación inmediata de las mismas en el caso de ser necesario. Esta modificación deberá ser propuesta por el responsable de seguridad y salud a aquellos trabajos que aún no se hayan iniciado. Hasta que no puedan confirmarse la modificación de las medidas preventivas los trabajos afectados serán interrumpidos.

2.8. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.

Cuando se observe la existencia de riesgo de especial gravedad se dispondrá la paralización de los tajo afectados o de la totalidad de la obra. Si con posterioridad a esta decisión se comprobase que han desaparecido las causas que provocaron dicha elección o se han dispuesto las medidas oportunas, podrá acordarse la reanudación de las obras paralizadas.

Los responsables correspondientes de las obras deberán prohibir o paralizar los trabajos en caso de que se advierta peligro inminente de accidentes o de otros siniestros profesionales.

2.9. LIBRO DE VISITAS.

El Libro de Visitas viene regulado por la Resolución de 11 de Abril de 2006 de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

Su existencia es obligatoria en todas las obras con duración superior a 30 días y más de seis trabajadores.

Corresponde al equipo de obra disponer de un Libro de Visitas, habilitado por el Jefe de la Inspección de Trabajo de la provincia en la que se lleve a cabo la obra. El administrativo de la obra debe ser quien se encargue de tener el libro en la obra.

El Libro de Visitas deberá ser adquirido y sometido a habilitación el Administrativo de la Obra en un estanco el mismo día de entregar la comunicación de apertura de centro de trabajo en la Delegación de Trabajo.

En este libro podrán realizar las diligencias que estimen oportunas los Inspectores de Trabajo y Seguridad Social, con ocasión de cada visita a los lugares de trabajo.

2.10. LIBRO DE INCIDENCIAS.

Antes del inicio de las obras el coordinador de seguridad y salud deberá aportar donde está el Libro de Incidencias. Este deberá ser facilitado por el coordinador por mediación de su colegio profesional. En el caso de las administraciones públicas será el promotor de la obra quien facilite el Libro de Incidencias.

2.11. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

Como se hará referencia en este anejo, en aplicación del Estudio de Seguridad y Salud, el contratista adjudicatario quedará obligado a elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen y estudien las previsiones contenidas en el estudio citado.

En este plan se incluirán las propuestas de medidas alternativas de prevención que la empresa adjudicataria proponga con su correspondiente valoración económica, de forma que el importe total no sea inferior al establecido en el Estudio de Seguridad y Salud.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser presentado antes del inicio de la obra para la aprobación expresa del coordinador de seguridad y salud o de la dirección facultativa.

Una copia del mencionado plan deberá estar en la obra, a disposición permanente de los trabajadores, representantes y de la dirección facultativa.

3. NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS A CUMPLIR POR TODOS LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.

- COLECTIVA.
 - Se entiende como protecciones colectivas los elementos destinados a evitar o minimizar los efectos de un hipotético accidente respecto a un grupo de personas.
 - Cuando se diseñen los sistemas preventivos se dará prioridad a los colectivos sobre los individuales. La protección personal no dispensa en ningún caso la obligación de emplear los sistemas de tipo colectivo.
 - Se prefieren protecciones de tipo preventivo sobre las de protección.
 - Los medios de protección deberán ser revisados periódicamente, y antes del inicio de cada jornada, para comprobar su efectividad.
 - Todos los elementos de protección colectiva tendrán un periodo de vida útil.
 - Cuando se produzca un deterioro más rápido de un elemento se debe reponer independientemente de la duración prevista.
 - Todo elemento que haya sufrido un trato límite será desechado y repuesto al momento.
 - El uso de un elemento de protección deberá estar avalado por un conocimiento previo y nunca representará un riesgo en sí mismo.

3.1. TAPA PARA ARQUETAS O HUECOS.

- Tapa provisional para arquetas de diversas dimensiones, formada por bloques de madera de 20x5cm armados mediante clavazón.
- El material a utilizar será a estrenar.
- Las tapas estarán formadas por tablas de madera de pino, de 20x5 cm, unidas mediante clavazón, previo encolado de carpintero.
- Como norma general, los huecos quedarán cubiertos por la tapa de madera en toda su dimensión más 10 cm de lado en todo su perímetro.

Las normas de seguridad de obligado cumplimiento para el montaje son:

- En el caso de ser necesario cubrir arquetas, las tapas se formarán con idénticos criterios.
- Los huecos permanecerán cerrados hasta que se inicie su cerramiento definitivo.
- Adaptar la tapa al hueco libre que quede tras el paso de tubos o similares o iniciar el cerramiento definitivo.

3.2. VALLA METÁLICA PARA CIERRE DE OBRA.

Valla metálica para cierre de obra de 2 metros de altura y 2.5 metros de largo con pies prefabricados de hormigón y elementos de unión a otra valla.



A todos los efectos, la obra y sus accesos estarán convenientemente aislados. Estarán construidas mediante tubos verticales metálicos sustentados por pies fabricados de hormigón y malla metálica.

3.3. ESCALERAS DE MANO CON CAPACIDAD DE DESPLAZAMIENTO.

Escalera de mano metálica comercializada, dotada de una plataforma rodeada de una barandilla en la coronación, con manillar de accionamiento manual para cambios de posición y parada, sin necesidad de descender de ella. El material de fabricación será de aluminio ionizado.

Se aplicarán puntualmente las maniobras para uso correcto y seguro que deben estar contenidas dentro del manual suministrado por el fabricante.

3.4. CUERDAS FIADORAS PARA CINTURONES DE SEGURIDAD.

Cuerdas fiadoras para cinturones de seguridad, fabricadas en poliamida 6.6 industrial con un diámetro de 20 mm, etiquetadas y certificadas N por AENOR.

Los lazos de amarre estarán resueltos con nudos de marinero. Las cuerdas fiadoras serán sustituidas de inmediato cuando tengan en su longitud hilos rotos en cantidad aproximada al 10%. Cada cuerda fiadora se inspeccionará detenidamente antes de su uso.

3.5. EXTINTORES DE INCENDIOS.

Extintores de incendios de polvo polivalente para fuegos tipos A, B, C. Los extintores a montar en la obra serán nuevos. Serán conocidos con el nombre de tipo universal, modelo polvo polivalente, dadas las características de la obra a construir.

Lugares en los que está previstos instalarlos:

- Vestuario y aseo personal de la obra.
- Comedor del personal de la obra.
- Local de primeros auxilios.
- Oficinas de la obra.
- Almacenes con productos inflamables.
- Cuadro general eléctrico.
- Cuadros de máquinas fijas de obra.
- Almacenes de material.
- Acopios especiales con riesgo de incendio.
- Acopio de madera.
- Acopio combustible para maquinaria.
- Acopio de materiales para realización de juntas.
- Extintores móviles para trabajos de soldadura.
- Maquinaria de obra móvil.

Los extintores serán revisados y retimbrados según el mantenimiento oportuno recomendado por su fabricante.

Todos los equipos portátiles de extinción de incendios deben estar ubicados en un lugar visible y fácilmente accesible.

3.6. TRANSFORMADORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

Transformador de seguridad para alimentación de instalaciones eléctricas provisionales de obra, con entrada a 220V y salida en tensión de seguridad a 24 voltios con potencia de 1000.

Norma de obligado cumplimiento:

- La alimentación eléctrica de iluminación o de suministro a las máquinas que deban utilizarse en lugares de mucha humedad y se realizará a 24 V, utilizando el transformador específico para ello.

3.7. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN.

Los elementos de señalización y balizamiento incluidos en el Estudio de Seguridad y Salud son:

- Paleta de señalización.
- Panel genérico indicativo de riesgos.
- Señal de indicación de protecciones obligatorias.
- Señal de advertencia.
- Señal de peligro.
- Señal de prevención de incendios.
- Señal de primeros auxilios.

3.7.1. PALETA DE SEÑALIZACIÓN.

Paleta de señalización de seguridad manual a dos caras.

3.7.2. PANEL GENÉRICO INDICATIVO DE RIESGOS.

Panel genérico indicativo de varios riesgos de dimensiones 150x100 cm con instalación en puntos de entrada, cambios de ubicación y retirada.

Se instalarán preferentemente a una altura y posición apropiadas en relación al ángulo visual y en la proximidad inmediata del riesgo u objeto que deba señalizarse.

3.7.3. SEÑAL DE USO OBLIGATORIO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

Tienen forma redondeada y sus pictogramas serán blancos sobre fondo azul, debiendo cubrir este fondo azul como mínimo el 50% de la superficie de la señal.

3.7.4. SEÑALES DE INDICACIÓN DE PELIGRO.

Señal o cartel de advertencia de riesgo reflectante de dimensiones 0.3x0.3 metros. Forma triangular y sus pictogramas serán negros sobre fondo amarillo, debiendo cubrir el amarillo como mínimo el 50% de la superficie de la señal. Los bordes son negros.



3.7.5. SEÑAL O INDICATIVO DE PROHIBICIÓN.

Señal o cartel indicativo de prohibición determinada, reflectante de 0.3x0.3 metros. Tienen forma redonda y sus pictogramas serán negros sobre fondo blanco, con bordes y bandas rojas. La banda será transversal descendente de izquierda a derecha atravesando el pictograma a 45º respecto a la horizontal. El rojo deberá cubrir como mínimo el 35% de la superficie de la señal.

3.7.6. SEÑAL INDICADORA DE PRIMEROS AUXILIOS.

Señal o cartel de señalización de primeros auxilios, reflectante de 0.3x0.3 metros. Tienen forma rectangular o cuadrada, con los pictogramas blancos sobre fondo verde. Este color cubrirá como mínimo el 50% de la superficie de la señal.

4. CONDICIONES TÉCNICAS DE CADA EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

- Es obligación del empresario proporcionar a sus trabajadores los equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso de los mismos.
- Solo podrán disponerse en obra y ponerse en servicio los EPIs que garanticen la salud y la seguridad de los usuarios sin poner en peligro ni la salud ni la seguridad de las demás personas o bienes, cuando su mantenimiento sea adecuado y cuando se utilicen de acuerdo con su finalidad.
- A los efectos de este Pliego se considerarán conformes a las exigencias esenciales mencionadas los EPIs que lleven la marca CE.
- Se entiende por EPI, equipo de protección individual, cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o salud en el trabajo. Se excluyen de esta definición: la ropa de trabajo corriente y los uniformes que no estén específicamente destinados a proteger la salud, los equipos de protección individual de los medios de transporte por carretera y los aparatos portátiles para la detección y señalización de los riesgos y de los factores de molestia.
- Se facilitarán a los trabajadores los EPIs precisos para la realización del trabajo de acuerdo a la evaluación de riesgos contenida en el plan de seguridad y salud.
- Se facilitará a los trabajadores la formación e instrucciones precisas para el correcto uso de los medios y equipos de protección entregados.
- El subcontratista y trabajadores autónomos entregarán al contratista, al inicio de los trabajos el análisis correspondiente respecto a los riesgos que precisen estas necesidades y la correspondiente certificación de entrega del material de protección personal a sus trabajadores.
- Todo EPI en uso que esté deteriorado será reemplazado de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo EPI.

4.1. ARNÉS DE SEGURIDAD.

Arnés de seguridad con correas de poliamida de alta resistencia; anillos de acero tratado. Punto de enlazamiento dorsal y doble punto de enlazamiento esternal, con correas regulables para el pecho, el dorso y el asiento.

El equipo debe poseer la marca CE según el Real Decreto 1407/1992. Se empleará en todo trabajo en altura con peligro de caída eventual, será preceptivo el uso de arnés de seguridad.

4.2. CASCO DE SEGURIDAD.

Casco de seguridad con arnés de adaptación con certificado CE. Se distinguen los siguientes elementos:

- Banda de contorno, parte del arnés que abraza la cabeza.
- Banda de amortiguación, parte del arnés en contacto con la bóveda craneal.

Los cascos serán fabricados con elementos incombustibles y resistentes a las grasas y agentes atmosféricos.

4.3. PROTECTORES AUDITIVOS.

Cascos auriculares protectores auditivos homologados con marcado CE. El protector auditivo que utilizarán los operarios será como mínimo clase E. Es una protección personal utilizada para reducir el nivel de ruido que percibe el operario cuando está situado en ambientes ruidosos.

Consiste en dos casquetes que se ajustan convenientemente a cada lado de la cabeza por medio de elementos almohadillados, quedando el pabellón externo de los oídos en el interior de los mismos.

Los protectores de clase E deben cumplir lo siguiente:

- Para frecuencias bajas de 250Hz, la suma mínima de atenuación será 10 dB.
- Para frecuencias medias de 500 a 4000Hz, la atenuación mínima debe ser de 20 dB y la suma mínima de atenuación 95 dB.
- Para frecuencias altas de 6000 y 8000Hz, la suma mínima de atenuación será de 35 dB.

4.4. GAFAS DE SEGURIDAD.

Gafas de seguridad contra el polvo e impactos en los ojos con marcado CE. Fabricadas con montura de vinilo, pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior contra choques y cámara de aire entre las dos pantallas para evitar condensaciones. Modelo panorámico ajustable a la cabeza mediante bandas elásticas textiles contra las alergias. Las gafas deberán cumplir los requisitos que siguen a continuación:

- Serán ligeras de peso y de buen acabado.
- Podrán limpiarse fácilmente y tolerarán desinfecciones periódicas sin merma de sus prestaciones.
- No existirán huecos libres en el ajuste de los oculares a la montura.
- Dispondrán de aireación suficiente para evitar en lo posible el empañamiento en condiciones normales de uso.
- Todas las piezas o elementos metálicos se someterán a ensayo de corrosión.
- Los materiales no metálicos que entren en su fabricación no deberán inflamarse al someterse a un ensayo de 500ºC de temperatura.
- Los oculares deberán estar firmemente fijados en la montura, no debiendo desprenderse a causa de un impacto de bola de acero repetido tres veces consecutivas.
- Los oculares estarán contruidos en cualquier material de uso oftálmico que soporte las pruebas correspondientes.



- Todas las gafas de seguridad que se utilicen por parte de los operarios estarán homologadas por la norma UNE correspondiente.

4.5. GUANTES PARA MANIPULACIÓN DE OBJETOS CORTANTES Y PUNZANTES.

Guantes para manipulación de objetos cortantes, punzantes y con aristas fabricados en cuero flor en la parte anterior de palma y dedos de la mano. Ajustables a la muñeca. Marca CE-

Los guantes de seguridad serán de uso general anticorte, antipinchazos y antierosiones para el manejo de materiales y objetos. Estarán confeccionados con materiales naturales o sintéticos, no rígidos, impermeables a los agresivos de uso común y de características mecánicas adecuadas.

Carecerán de orificios, grietas o cualquier imperfección que merme sus propiedades. Se adaptarán a la configuración de las manos haciendo confortable su uso. La longitud desde la punta del dedo corazón hasta el filo del guante será entre 320mm y 430mm. Los materiales por los que esté formado no producirán dermatosis.

4.6. CHALECO REFLECTANTE.

Fabricado en tejidos sintéticos transpirables y reflectantes con colores: blanco, amarillo o anaranjado. Ajustables a la cintura mediante unas cintas de velcro. Dichos chalecos serán fluorescentes siendo el material reflectante en tiras perimetrales horizontales o mixto de tiras horizontal y vertical.

5. SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA.

Se establecerá un sistema de señalización de seguridad a efectos de llamar la atención de forma rápida e inteligible sobre objetos y situaciones susceptibles de provocar peligros determinados, así como para indicar el emplazamiento de dispositivos y equipos que tengan importancia desde el punto de vista de la seguridad.

La puesta en práctica del sistema de señalización no dispensará de la adopción de los medios de protección indicados en el presente documento.

Se debe informar a todos los trabajadores, de manera que tengan conocimiento del sistema de señalización establecido. El sistema de señalización será adoptado según la legislación vigente, de forma que los elementos que no se ajusten a las exigencias de la norma no podrán ser utilizados en la obra.

El material constructivo de las señales será capaz de resistir tanto las inclemencias del tiempo como las condiciones nocivas de la obra. Esta señalización cumplirá con el contenido del Real Decreto 485 de 14 de abril de 1997, que no se reproduce por economía documental.

5.1. NORMAS REFERENTES AL PERSONAL EN OBRA.

- El encargado estará provisto de las normas de seguridad y gráficos correspondientes a las distintas situaciones que puedan presentarse.
- En todo momento un mando intermedio permanecerá con el grupo de trabajo y solamente se alejará cuando las circunstancias de la obra así lo requieran.
- Todos los operarios que realicen trabajos próximos a carreteras con circulación deberán llevar un chaleco de color reflectante.
- Cuando un vehículo o maquinaria de la obra se halle parado en la zona de trabajo cualquier operación deberá realizarse exclusivamente en el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando toda posible la ocupación de parte de la calzada abierta al tráfico.

- El conductor que debe salir de la zona de trabajo está obligado a ceder la preferencia de paso a los vehículos que eventualmente lleguen la misma.
- No se realizará la maniobra de retroceso si no es en el interior de las zonas de trabajo debidamente señaladas. Esta maniobra se realizará con la ayuda de un trabajador que además de estar provisto del chaleco con cintas reflectantes utilizarán una bandera roja para anticipar la maniobra a los vehículos que se acerquen.
- Ningún vehículo, maquinaria o herramienta se dejará en la calzada durante la suspensión de las obras.
- El personal formado y preparado controlará la posición de las señales, realizando su debida colocación en posición cuando las mismas sufran algún infortunio por la acción de los diferentes agentes de la obra.
- En la colocación de las señales de limitación de la zona de obras, el operario que proceda a dicha actuación deberá proceder de forma que permanezca siempre en el interior de la zona delimitada.

6. MÁQUINAS Y EQUIPOS.

- Toda la maquinaria contará con el certificado CE del fabricante. Las máquinas susceptibles de provocar atropellos deberán ir provistas de avisadores de marcha atrás, retrovisores y rotativo luminoso.
- Las maquinarias a utilizar en obra deberá cumplir con las disposiciones vigentes sobre la materia con el fin de establecer los requisitos necesarios para obtener un nivel de seguridad suficiente.
- Toda máquina de nueva adquisición deberá cumplir en origen las condiciones adecuadas a su trabajo.
- Toda máquina debe ir acompañado de un manual de instrucciones extendido por su fabricante. En este manual deben figurar las características técnicas y las condiciones de instalación, uso y mantenimiento de los mismos.
- No se podrán emplear las máquinas en trabajos distintos para los que han sido diseñadas y fabricadas.

7. MEDIDAS DE EMERGENCIA.

El artículo 20 de la ley 31/95 establece que: “El empresario deberá, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa y la posible presencia de personas ajenas a la misma, analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores.”

De esta forma, el servicio de prevención efectuará un análisis de la actividad que se desarrolla, siendo necesario para su implantación las siguientes acciones:

- Formar e informar a los trabajadores encargados de las emergencias.
- Divulgar las acciones que el plan de emergencia indica para los trabajadores.
- Establecer y cumplir las revisiones periódicas de los elementos de extinción.
- Mantener actualizado el plan.



- El plan de seguridad y salud deberá especificar el Plan de Emergencia.

La documentación a entregar por los contratistas al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra se entregará:

- Antes del comienzo de los trabajos y permanentemente actualizando las actuaciones realizadas de acuerdo a lo planificado en el plan de emergencias.
- Antes del comienzo de las distintas fases de trabajo y permanentemente actualizando las actuaciones realizadas de acuerdo a lo planificado en el plan de emergencias.
- Durante el desarrollo de los trabajos y permanentemente actualizando las actuaciones realizadas de acuerdo a lo planificado en el plan de emergencias.

8. ASISTENCIA MÉDICO SANITARIA.

El contratista deberá asegurar en todo momento la prestación a todos los trabajadores de los servicios sanitarios en materia de primeros auxilios, de asistencia médico-preventiva y de urgencia.

Debido a esto se deberá concertar y organizar las relaciones necesarias con los servicios médicos que corresponda, a fin de que por parte de éstos se lleven a cabo las funciones sanitarias exigidas por las disposiciones vigentes.

Los servicios médicos deberán reunir las características establecidas en las disposiciones sobre la materia. Deben quedar precisados en el Plan de Seguridad y Salud en el Plan de Emergencia los servicios a disponer en la obra, especificando todos los datos necesarios para su localización e identificación inmediata.

El contratista deberá estar al corriente de sus obligaciones en materia de seguridad y salud con los trabajadores. En el Plan de Seguridad y Salud deberá detallarse el centro o los centros asistenciales más próximos a la obra.

8.1. MEDICINA PREVENTIVA.

El contratista deberá velar por la vigilancia periódica del estado de salud laboral de los trabajadores, mediante los reconocimientos médicos exigibles conforme a la normativa vigente.

Los trabajadores deben ser informados por el contratista de la necesidad de efectuar los controles médicos obligatorios.

A todo el personal de la obra se le realizará un reconocimiento médico obligatorio que tendrá carácter anual. El facultativo que realice el reconocimiento médico dará traslado sobre la aptitud del trabajador para el puesto al responsable administrativo del contratista como al Técnico de Prevención de obra.

8.1.1. BOTIQUÍN.

Se dispondrá de un botiquín principal con los medios necesario para efectuar las curas de urgencia en caso necesario. El botiquín se situará en un lugar visible de la obra y adecuadamente señalizado. Se dispondrán también de varios botiquines portátiles.

Se hará cargo del botiquín la persona más capacitada designada por el contratista. Dicha persona será la encargada del mantenimiento y reposición del contenido del botiquín.

El contenido del botiquín debe estar protegido del exterior y debe estar colocado en un lugar acondicionado y cerrado herméticamente. Contará con compartimentos debidamente señalizados, siendo colocados los diferentes componentes del botiquín de forma diferenciada en el interior del mismo.

8.1.2. NORMAS DE PRIMEROS AUXILIOS Y SOCORRISMO.

El contratista también deberá asegurar el establecimiento de las normas sobre primeros auxilios que habrán de observarse por quienes tengan asignado la misión de su puesta en práctica.

Estas normas deben estar encaminadas a realizar el rescate y/o primera cura de los operarios accidentados, evitando en lo posible las complicaciones posteriores y el salvar la vida a los sujetos.

Todos los trabajadores deberán ser adiestrados en técnicas elementales de reanimación para que en caso de accidente puedan tener las aptitudes necesarias.

9. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

De acuerdo con este estudio, la empresa adjudicataria de las obras redactará, antes del comienzo de las obras, un Plan de Seguridad y Salud, en el que se analicen las previsiones contenidas en este estudio.

Este Plan se someterá, antes del inicio de la obra, a la aprobación del coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, manteniéndose una copia a su constante disposición.

En caso de obras con las AA.PP., el plan se elevará a la aprobación de la administración pública que haya adjudicado la obra.

Se incluirá en dicho plan la periodicidad de las revisiones que han de hacerse a los elementos que actuarán en la obra.

En la oficina principal de la obra, existirá un Libro de Incidencias habilitado a tal efecto. El contenido de este libro ya ha sido tratado en el punto correspondiente.

Podrán hacer anotaciones en este libro:

- La Dirección Facultativa.
- Los Contratistas, Subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra.
- Los miembros del Comité de Seguridad y Salud.
- Los técnicos de los órganos especializados en materia de Seguridad y Salud en el trabajo de las AA.PP. competentes.

Únicamente se podrán hacer anotaciones con fines de seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud.

En el Plan de Seguridad y Salud se comprometerá explícitamente a cumplir todo lo dispuesto en el estudio y en dicho plan.

10. NORMAS DE MEDICIÓN, VALORACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LAS PARTIDAS PRESUPUESTARIAS DE SEGURIDAD Y SALUD.

10.1. MEDICIONES.

Las mediciones de los componentes y equipos de seguridad y salud se realizarán en la obra, mediante la aplicación de las unidades físicas que las definen: m, m2, m3, ud, y h.



La medición de los equipos de protección utilizados se realizarán mediante el análisis de la veracidad de los partes de entrega definidos anteriormente.

La medición de la protección colectiva puesta en obra será realizada por el coordinador de seguridad y salud, aplicando los criterios de medición común para las partidas de construcción, siguiendo los planos y criterios contenidos en el capítulo de mediciones de este estudio.

No se admitirán las medidas de protecciones colectivas, equipos y componentes de seguridad de inferior calidad a la definida. Los erros de mediciones contenidos en el Estudio de Seguridad y Salud se justificarán ante el coordinador en de seguridad y salud y se procederá conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.

10.2. VALORACIONES ECONÓMICAS.

Las valoraciones económicas del Plan de Seguridad y Salud en el trabajo no podrán implicar disminución del importe total del Estudio de Seguridad y Salud adjudicado. Ç

Los erros de presupuestarios contenidos en el Estudio de Seguridad y Salud se justificarán ante el coordinador en de seguridad y salud y se procederá conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.

Escenarios:

- PRECIOS CONTRADICTORIOS: se resolverán mediante la negociación con el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y se procederá conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.
- ABONO DE PARTIDAS ALZADAS: las partidas alzadas serán justificadas mediante medición en colaboración con el coordinador durante la ejecución de la obra y se procederá conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.
- RELACIONES VALORADAS: la seguridad ejecutada en la obra se presentará en forma de relación valorada, compuesta de mediciones de cada una de las partidas presupuestarias, multiplicadas por su correspondiente precio unitario, seguidas del resumen de presupuesto por artículos.
- CERTIFICACIONES: se realizará una certificación mensual, que será presentada a la Dirección de Obra, para su abono, según lo pactado en el contrato de adjudicación de obra.

La certificación del presupuesto de seguridad de la obra está sujeta a las normas de certificación, que deben aplicarse al resto de las partidas presupuestarias del proyecto de ejecución según el contrato firmado entre la propiedad y el contratistas. Estas partidas son parte integrante del proyecto de ejecución por definición expresa de la legislación vigente y constan en el presupuesto del proyecto de Seguridad y Salud.

- REVISIÓN DE PRECIOS: se aplicarán las normas establecidas en el contrato de adjudicación de obra.
- PREVENCIÓN CONTRATADA POR ADMINISTRACIÓN: el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra controlará la puesta real en obra de las protecciones contratadas por administración, que se incorporará a la certificación mensual en las condiciones expresadas en el apartado de certificaciones de este pliego.

En A Coruña, a mayo de 2019.

El autor del proyecto,

Brais Heredia Blanco



4 – PRESUPUESTO.

**ÍNDICE:**

1- CUADRO DE PRECIOS Nº1.

2- CUADRO DE PRECIOS Nº2.

3- PRESUPUESTOS PARCIALES.

4- RESUMEN DEL PRESUPUESTO.



1 – CUADRO DE PRECIOS Nº1.



CUADRO DE PRECIOS 1
Estudio Seguridad y Salud

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01		HIGIENE Y BIENESTAR	
01.1	mes	Caseta de albañilería. Caseta de obra de 15 m ² , con aislamiento, realizada con estructura, ceraminto y cubierta en arco de chapa de acero galvanizado, con acabado interior de tablero aglomerado de madera lacada en color blanco e instalación eléctrica monofásica con toma de tierra. Incluye montaje y desmontaje.	167,32
01.2	mes	Caseta de acero y vidrios. Caseta sanitaria de obra de superficie aproximada 14 m ² , con aislamiento, calentador eléctrico de 50 litros, realizada con estructura, ceraminto y cubierta en arco de chapa de acero galvanizado pintado al horno color marrón, con acabado interior de tablero aglomerado de madera lacado en color blanco, instalación de agua fría y caliente con entubados de polibutileno resistente a las incrustaciones para tres placas turcas, dos duchas, dos urinarios y dos lavabos individuales de fibra de vidrio de color blanco antideslizante, instalación eléctrica monofásica con toma de tierra, pavimento de contrachapado fenólico antideslizante y resistente al desgaste de color marrón, ventana corredera con reja de aluminio anodizado de 0,84x0,70 m, puertas interiores de madera en los compartimentos de placas turcas y cortinas en las duchas. Incluye montaje y desmontaje.	300,31
01.3	mes	Aseo de obra. Aseo de obra de 1,71x0,90x2,30 m compuesto por inodoro y lavabo, con aislamiento, realizado con estructura, ceraminto y cubierta en arco de chapa de acero galvanizado, con acabado interior de tablero aglomerado de madera lacado en color blanco e instalación eléctrica monofásica con toma de tierra. Incluye montaje y desmontaje.	175,36
01.4	mes	Caseta de oficina + aseo. Caseta prefabricada con dos despachos de oficina y un aseo con inodoro y lavabo, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y ceraminto chapa nervada galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de PVC en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta 0,85x2,00 m y ventana de aluminio anodizado con hoja de corredera. Instalación eléctrica 220V diferencial y automático magnetotérmico. 3 fluorescentes de 40W enchufes para 1500W y punto de luz exterior de 60W.	201,22

18 mayo 2019

1

CUADRO DE PRECIOS 1
Estudio Seguridad y Salud

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.5	u	Acometida eléctrica a caseta. Acometida provisional de electricidad a las diferentes casetas de obra.	10,96
01.6	u	Acometida fontanería a caseta. Acometida provisional de fontanería a las diferentes casetas de obra.	134,31
01.7	u	Acometida saneamiento a caseta. Acometida provisional de saneamiento a las diferentes casetas de obra.	244,24
01.8	h	Limpieza y desinfección de las casetas. Coste de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando 2 horas por semana.	82,41
01.9	u	Botiquín reglamentario de primeros auxilios. Caja de urgencias con equipamiento mínimo obligatorio.	62,78
01.10	u	Reposición del botiquín. Reposición del material del botiquín.	58,95

18 mayo 2019

2

CUADRO DE PRECIOS 1

Estudio Seguridad y Salud

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02		PROTECCIONES COLECTIVAS	
02.1	m2	Protección horizontal de zanjas con tablones de madera	44,42
		CUARENTA Y CUATRO con CUARENTA Y OCHO CENTIMOS	
02.2	u	<p>Red de rejilla de acero galvanizado</p> <p>Valla de 2 metros de altura y 3 metros de ancho, enrejados de 80x150mm y soldado a tubos de 40 mm de espesor apoyados sobre soportes de hormigón prefabricado separados cada 3 metros. Incluye montaje y desmontaje.</p>	130,81
		CIENTO TREINTA con OCHENTA Y SETE CENTIMOS	
02.3	u	<p>Valla de obra reflectante</p> <p>Valla de obra reflectante de 170x25 cm de poliéster reforzado con fibra de vidrio con terminación en colores rojo y blanco. Incluye montaje y desmontaje.</p>	27,25
		VEINTISETE con VEINTINUEVE CENTIMOS	
02.4	u	<p>Tacos para protección de acopios</p> <p>Tacos individuales de goma para garantizar la estabilidad de diferentes acopios en obra.</p>	9,25
		NUEVE con VEINTINUEVE CENTIMOS	
02.5	h	<p>Brigada de seguridad</p> <p>Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y revisión de protecciones. Se considera una hora semanal.</p>	29,11
		VEINTINUEVE con DOCE CENTIMOS	
02.6	u	<p>Pareja de walky talky</p> <p>Pareja de walky talky, operativos en varias frecuencias y con baterías recargables.</p>	100,00

18 mayo 2019

1

CUADRO DE PRECIOS 1

Estudio Seguridad y Salud

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
03		PROTECCIONES INDIVIDUALES	
03.1	u	<p>Casco de seguridad</p> <p>Casco de seguridad de plástico resistente al impacto mecánico.</p>	1,21
		UN con VEINTITRES CENTIMOS	
03.2	u	<p>Protectores auditivos</p> <p>Protector auditivo con aros de fibra de vidrio y nylon, con cazoleta de ABS de forma oval con almohadilla de PVC espumoso.</p>	13,26
		TRECE con VEINTE CENTIMOS	
03.3	u	<p>Gafas antipolvo y contra impactos</p> <p>Gafas panorámicas flexibles de vinilo ligero antiempañante de protección frente a proyecciones con ventilación directa.</p>	3,04
		TRES con CUATRO CENTIMOS	
03.4	u	<p>Semimáscara de respiración</p> <p>Mascarilla buconasal de goma natural inerte a los rayos ultravioleta y a los agentes atmosféricos, con atache rápido para 2 filtros químicos o mecánicos.</p>	8,15
		OCHO con QUINCE CENTIMOS	
03.5	u	<p>Mascarilla autotiltrante</p> <p>Mascarilla autotiltrante para ambientes de polvo y vapores orgánicos.</p>	1,25
		UN con VEINTINUEVE CENTIMOS	
03.6	u	<p>Traje de aguas</p> <p>Traje de aguas compuesto por chaqueta impermeable con cierre por broches a presión, capucha incorporada, manga ranglan y pantalón impermeable con cintura elástica.</p>	20,28
		VEINTE con VEINTIOCHO CENTIMOS	
03.7	u	<p>Chaleco reflectante</p> <p>Chaleco de color amarillo o naranja con tiras de material reflectante.</p>	5,21
		CINCO con VEINTIOCHO CENTIMOS	
03.8	u	<p>Cinturón antivibratorio</p> <p>Cinturón antivibratorio para proteger la zona dorso-lumbar frente a sobreesfuerzos o malas posturas. Fabricado con soporte de tejido con forro en la cara interior de algodón 100% y cierre de velcro.</p>	14,42
		CATORCE con CUARENTA Y DOS CENTIMOS	
03.9	u	<p>Guantas de protección mecánica</p> <p>Par de guantes de 5 dedos de nitrilo con interior de soporte textil fino y exterior liso impermeable contra riesgos mecánicos.</p>	1,62
		UN con SESENTA Y TRES CENTIMOS	

18 mayo 2019

4

CUADRO DE PRECIOS 1
Estudio Seguridad y Salud

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
03.10	u	Guantes de PVC Par de guantes de PVC de 33 cm y 5 dedos con interior de soporte de algodón, impermeable y efectivo contra riesgos mecánicos y químicos.	0,78
03.11	u	Guantes dieléctricos para BT Par de guantes dieléctricos aislantes hasta 500V	26,41
03.12	u	Cinturón portaherramientas. Bolsa porta herramientas abierta fabricada en piel, incorpora tres compartimentos y alojamientos para distintas herramientas facilitando el uso de ellas en lugares difíciles de trabajar.	10,15
03.13	u	Botas de seguridad Par de botas impermeables al agua y humedad con suela antideslizante, forro de nylon y plantilla metálica.	11,85
03.14	u	Botas dieléctricas. Par de botas dieléctricas con resistencia de 10000V, realizada en piel for resistente al agua, suela de elastómero dieléctrico y puntera de material plástico.	44,45
03.15	u	Pantalla de soldadura. Pantalla manual para soldador realizada en fibra vulcanizada indeformable de 1,5mm de grosor con visor de vidrio ahumado intenso y sujeción para cabeza ajustable, con abatimiento por giro y control de calidad automático.	12,25
03.16	u	Gafas de soldadura Gafas de soldadura de vidrios de color verde.	5,91
03.17	u	Mandil para soldador Mandil de 90x60 cm en cuero de vacuno ignífugo	7,66
03.18	u	Manguitos para soldador Par de manguitos, hasta el codo y con elásticos, en cuero de vacuno ignífugo	4,81

18 mayo 2018

5

CUADRO DE PRECIOS 1
Estudio Seguridad y Salud

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
03.19	u	Guantes para soldador Par de guantes de soldador en serraje, de 34 cm de longitud, 5 dedos y forro interior, contra riesgos mecánicos y de soldadura.	3,25
03.20	u	Polainas para soldador Par de polainas de serraje armado con cierre de vidrio de desprendimiento rápido.	7,21

SETE con VENTISETE CENTIMOS

18 mayo 2018

6

CUADRO DE PRECIOS 1
Estudio Seguridad y Salud

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
04		SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	
04.1	u	Salón de señalización	9,76
		NUEVE con SETENTA Y SEIS CENTIMOS	
04.2	u	Baliza luminosa intermitente	78,94
		Baliza intermitente destellante con célula fotoeléctrica y batería.	
		SETENTA Y OCHO con NOVENTA Y CUATRO CENTIMOS	
04.3	u	Señal doble con tráfico.	37,94
		Señal manual de tráfico circular, por una cara permite el paso y lo prohíbe por la otra, en chapa de acero galvanizada y precalada de 30cm de diámetro y 1,8 mm de espesor con borde de rigidez y láminas adhesivas reflectantes.	
		TREINTA Y SIETE con NOVENTA Y CUATRO CENTIMOS	
04.4	u	Señal de tráfico triangular	63,35
		Señal de tráfico triangular en chapa de acero galvanizado y precalada de 90cm de lado y 1,8 mm de espesor con borde de rigidez y láminas adhesivas reflectantes colocada sobre caballete de 70-90 cm.	
		SESENTA Y TRES con TREINTA Y NUEVE CENTIMOS	
04.5	u	Señal de tráfico circular	58,82
		Señal de tráfico circular en chapa de acero galvanizada y precalada de 60cm de diámetro y 1,8 mm de espesor, con borde de rigidez y láminas adhesivas reflectantes colocada sobre caballete de 70-90 cm.	
		CINCUENTA Y OCHO con OCHENTA Y DOS CENTIMOS	
04.6	u	Señal de seguridad	3,74
		Señal de seguridad de obligación, advertencia o prohibición en forma de panel de tamaño DIN A4 y fabricada en PVC de 0,4 mm de grosor incluida colocación y retirada.	
		TRES con SETENTA Y CUATRO CENTIMOS	
04.7	u	Cartel de prohibiciones, riesgos y obligaciones	13,31
		Cartel de 1,00x0,75 metros, indicativo de las prohibiciones en el recinto de la obra.	
		TRES con TRENTA Y SIETE CENTIMOS	
04.8	u	Cono de polietileno 500mm con una banda reflectante y base de goma	10,60
		Cono de polietileno de 500mm de altura con una banda reflectante, fabricado en dos piezas para evitar accidentes y daños a los vehículos en caso de colisión con base de goma redonda y cuerpo en polietileno.	
		DIEZ con DOS CENTIMOS	

18 mayo 2018

CUADRO DE PRECIOS 1
Estudio Seguridad y Salud

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
05		EXTINCIÓN DE INCENDIOS	
05.1	u	Extintor portátil 9kg	57,96
		Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/144B de 9 kilogramos de agente extintor con soporte manómetro comprobable y manguera con difusor.	
		CINCUENTA Y SIETE con NOVENTA CENTIMOS	
05.2	u	Extintor portátil 6 kg	47,71
		Extintor manual de polvo químico seco de 6kg de agente extintor ABC polivalente con medidor de presión incorporado.	
		CUARENTA Y SIETE con SETENTA Y UN CENTIMOS	

18 mayo 2018



CUADRO DE PRECIOS 1
Estudio Seguridad y Salud

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
06		PROTECCIÓN DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA	
06.1	u	Toma de tierra Instalación de puesta a tierra compuesta por cable de cobre de 35 mm ² de sección nominal y electrodo de pica de acero recubierto de cobre de 1,4 cm de diámetro y 2 metros de longitud.	140,71
06.2	u	Transformador de seguridad	OIENTO CUARBITA con SETENTA Y SEITE CENTIMOS 30,01
06.3	u	Cuadro secundario de obra Cuadro general de mando y protección de obra para una potencia máxima de 130KW compuesto por armario metálico con revestimiento de poliestir de 100x80 cm y dice de protección IP55 9 con cerradura interruptor automático magnetotérmico de 4x250 A. Relé diferencial REG 0-1A, 0-1S. Transformador toroidal sensibilidad 0,3 A. Un interruptor automático magnetotérmico de 4x160A, interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x25A. Incluyen cableados de rótulos de identificación de circuitos bordes de salida y conexión a tierra para una resistencia no superior a 80 OHM.	TRENTA con CINCO CENTIMOS 823,74
			OCHOCIENTOS VEINTITRES con SETENTA Y CUATRO CENTIMOS

18 mayo 2019

5

CUADRO DE PRECIOS 1
Estudio Seguridad y Salud

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
07		FORMACIÓN Y REUNIONES	
07.1	u	Curso de prevención de riesgos laborales	200,00
07.2	u	Reunión mensual del comité de seguridad y salud.	OCHOCIENTOS 22,16
			VENTIDOS con DIECISEIS CENTIMOS

18 mayo 2019

10



2 – CUADRO DE PRECIOS Nº2.



CUADRO DE PRECIOS 2
Estudio Seguridad y Salud

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01		HIGIENE Y BIENESTAR	
01.1	mes	Caseta de almacén. Caseta de obra de 15 m ² , con aislamiento, realizada con estructura, ceramiente y cubierta en arco de chapa de acero galvanizado, con acabado interior de tablero aglomerado de madera lacada en color blanco e instalación eléctrica monofásica con toma de tierra. Incluye montaje y desmontaje.	
		Mano de obra 34,21	
		Resto de obra y materiales 133,61	
		TOTAL PARTIDA 167,82	
01.2	mes	Caseta de aseo y vestuarios. Caseta sanitaria de obra de superficie aproximada 14 m ² , con aislamiento, calentador eléctrico de 50 litros, realizada con estructura, ceramiente y cubierta en arco de chapa de acero galvanizado pintado al horno color marrón, con acabado interior de tablero aglomerado de madera lacado en color blanco, instalación de agua fría y caliente con entubados de polibutileno resistente a las incrustaciones para tres placas turcas, dos duchas, dos urinarios e dos lavabos individuales de fibra de vidrio de color blanco antideslizante, instalación eléctrica monofásica con toma de tierra, pavimento de contrachapado fenólico antideslizante y resistente al desgaste de color marrón, ventosa corredera con reja de aluminio anodizado de 0,84x0,70 m, puertas interiores de madera en los compartimentos de placas turcas y cortinas en las duchas. Incluye montaje y desmontaje.	
		Mano de obra 31,32	
		Resto de obra y materiales 262,91	
		TOTAL PARTIDA 294,23	
01.3	mes	Aseo de obra. Aseo de obra de 1,71x0,90x2,30 m compuesto por inodoro y lavabo, con aislamiento, realizado con estructura, ceramiente y cubierta en arco de chapa de acero galvanizado, con acabado interior de tablero aglomerado de madera lacado en color blanco e instalación eléctrica monofásica con toma de tierra. Incluye montaje y desmontaje.	
		Mano de obra 12,46	
		Resto de obra y materiales 163,40	
		TOTAL PARTIDA 175,86	
01.4	mes	Caseta de oficina + aseo. Caseta prefabricada con dos despachos de oficina y un aseo con inodoro y lavabo, con estructura metálica mediante perfileros conformados en frío y ceramiente chapa nervada galvanizada con terminación de pintura plastificada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de PVC en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta 0,85x2,00 m y ventana de aluminio anodizado con hoja de corredera. Instalación eléctrica 220V diferencial y automático magnetotérmico. 3 fluorescentes de 40W enchufes para 1500W y punto de luz exterior de 60W.	
		Mano de obra 31,32	
		Resto de obra y materiales 163,50	
		TOTAL PARTIDA 294,82	

18 mayo 2019

1

CUADRO DE PRECIOS 2
Estudio Seguridad y Salud

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.5	u	Acometida eléctrica a caseta. Acometida provisional de electricidad a las diferentes casetas de obra.	
		Mano de obra 0,35	
		Resto de obra y materiales 10,55	
		TOTAL PARTIDA 10,90	
01.6	u	Acometida fontanería a caseta. Acometida provisional de fontanería a las diferentes casetas de obra.	
		Mano de obra 8,72	
		Resto de obra y materiales 125,52	
		TOTAL PARTIDA 134,24	
01.7	u	Acometida saneamiento a caseta. Acometida provisional de saneamiento a las diferentes casetas de obra.	
		Mano de obra 5,71	
		Resto de obra y materiales 238,52	
		TOTAL PARTIDA 244,23	
01.8	h	Limpieza y desinfección de las casetas. Coste de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando 2 horas por semana.	
		Resto de obra y materiales 82,41	
		TOTAL PARTIDA 82,41	
01.9	u	Botiquín reglamentario de primeros auxilios. Caja de urgencias con equipamiento mínimo obligatorio.	
		Resto de obra y materiales 62,78	
		TOTAL PARTIDA 62,78	
01.10	u	Reposición del botiquín. Reposición del material del botiquín.	
		Resto de obra y materiales 58,95	
		TOTAL PARTIDA 58,95	

18 mayo 2019

2

CUADRO DE PRECIOS 2
Estudio Seguridad y Salud

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02		PROTECCIONES COLECTIVAS	
02.1	m2	Protección horizontal de zanjas con tablones de madera	
		Mano de obra	8,75
		Resto de obra y materiales	35,73
		TOTAL PARTIDA	44,48
02.2	u	Malla de rejilla de acero galvanizado	
		Valla de 2 metros de altura y 3 metros de ancho, enrejados de 80x150mm y soldado a tubos de 40 mm de espesor apoyados sobre soportes de hormigón prefabricado separados cada 3 metros. Incluye montaje y desmontaje.	
		Mano de obra	3,00
		Resto de obra y materiales	127,84
		TOTAL PARTIDA	130,84
02.3	u	Valla de obra reflectante	
		Valla de obra reflectante de 170x25 cm de poliéster reforzado con fibra de vidrio con terminación en colores rojo y blanco. Incluye montaje y desmontaje.	
		Mano de obra	1,50
		Resto de obra y materiales	25,71
		TOTAL PARTIDA	27,21
02.4	u	Tacos para protección de acopios	
		Tacos individuales de goma para garantizar la estabilidad de diferentes acopios en obra.	
		Mano de obra	1,50
		Resto de obra y materiales	7,71
		TOTAL PARTIDA	9,21
02.5	h	Brigada de seguridad	
		Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y revisión de protecciones. Se considera una hora semanal.	
		TOTAL PARTIDA	28,12
02.6	u	Pareja de walky talky	
		Pareja de walky talky, operativos en varias frecuencias y con baterías recargables.	
		TOTAL PARTIDA	100,06

18 mayo 2019

3

CUADRO DE PRECIOS 2
Estudio Seguridad y Salud

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
03		PROTECCIONES INDIVIDUALES	
03.1	u	Casco de seguridad	
		Casco de seguridad de plástico resistente al impacto mecánico.	
		TOTAL PARTIDA	1,23
03.2	u	Protección auditiva	
		Protector auditivo con anillo de fibra de vidrio y nylon, con cazoleta de ABS de forma oval con almohadilla de PVC espumoso.	
		TOTAL PARTIDA	13,26
03.3	u	Gafas antipolvo y contra impactos	
		Gafas panorámicas flexibles de vinilo ligero antipañante de protección frente a proyecciones con ventilación directa.	
		TOTAL PARTIDA	3,64
03.4	u	Semimáscara de respiración	
		Mascarilla buconasal de goma natural inerte a los rayos ultravioleta y a los agentes atmosféricos, con atalaje rápido para 2 filtros químicos o mecánicos.	
		TOTAL PARTIDA	8,15
03.5	u	Mascarilla autofiltrante	
		Mascarilla autofiltrante para ambientes de polvo y vapores orgánicos.	
		TOTAL PARTIDA	1,25
03.6	u	Traje de aguas	
		Traje de aguas compuesto por chaqueta impermeable con cierre por broches a presión, capucha incorporada, manga ranglan y pantalón impermeable con cintura elástica.	
		TOTAL PARTIDA	20,28
03.7	u	Chaleco reflectante	
		Chaleco de color amarillo o naranja con tiras de material reflectante.	
		TOTAL PARTIDA	5,23
03.8	u	Cinturón antivibratorio	
		Cinturón antivibratorio para proteger la zona dorso-lumbar frente a sobreesfuerzos o malas posturas. Fabricado con soporte de tejido con forro en la cara interior de algodón 100% y cuero de vidrio.	
		TOTAL PARTIDA	14,43
03.9	u	Gauntlet de protección mecánica	
		Par de guantes de 5 dedos de nitrilo con interior de soporte textil fino y exterior liso impermeable contra riesgos mecánicos.	
		TOTAL PARTIDA	1,63

18 mayo 2019

4



CUADRO DE PRECIOS 2

Estudio Seguridad y Salud

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
03.10	u	Guantes de PVC Par de guantes de PVC de 33 cm y 5 dedos con interior de soporte de algodón, impermeable y efectivo contra riesgos mecánicos y químicos.	
03.11	u	Guantes dieléctricos para BT Par de guantes dieléctricos aislantes hasta 500V	0,76
03.12	u	Cinturón portaherramientas. Bolsa porta herramientas abierta fabricada en piel, incorpora tres compartimentos y alojamientos para distintas herramientas facilitando el uso de ellas en lugares difíciles de trabajar.	26,41
03.13	u	Botas de seguridad Par de botas impermeables al agua y humedad con suela antideslizante, forro de nylon y plantilla metálica.	10,11
03.14	u	Botas dieléctricas. Par de botas dieléctricas con resistencia de 10000V, realizada en piel for resistente al agua, suela de elastómero dieléctrico y puntera de material plástico.	11,85
03.15	u	Pantalla de soldadura. Pantalla manual para soldador realizada en fibra vulcanizada indeformable de 1,5mm de grosor con visor de vidrio ahumado intenso y sujeción para cabeza ajustable, con abatimiento por giro y control de calidad automático.	44,41
03.16	u	Gafas de soldadura Gafas de soldadura de vidrios de color verde.	12,21
03.17	u	Mandil para soldador Mandil de 90x60 cm en cuero de vacuno ignífugo	5,51
03.18	u	Manguitos para soldador Par de manguitos, hasta el codo y con diásticos, en cuero de vacuno ignífugo	7,06
03.19	u	Guantes para soldador Par de guantes de soldador en serraje, de 34 cm de longitud, 5 dedos y forrado interior, contra riesgos mecánicos y de soldadura.	4,81
		TOTAL PARTIDA	3,21

18 mayo 2019

CUADRO DE PRECIOS 2

Estudio Seguridad y Salud

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
04 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO			
04.1	u	Julón de señalización Mano de obra 1,50 Material de obra y materiales 8,24 TOTAL PARTIDA 9,74	
04.2	u	Baliza luminosa intermitente Baliza intermitente destellante con célula fotoeléctrica y batería. Mano de obra 1,50 Material de obra y materiales 77,42 TOTAL PARTIDA 78,94	
04.3	u	Señal doble cara tráfico. Señal manual de tráfico circular, por una cara permite el paso y lo prohíbe por la otra, en chapa de acero galvanizada y prelacada de 30cm de diámetro y 1,8 mm de espesor con borde de rigidez y láminas adhesivas reflectantes.	
04.4	u	Señal de tráfico triangular Señal de tráfico triangular en chapa de acero galvanizado y prelacada de 90cm de lado y 1,8 mm de espesor con borde de rigidez y láminas adhesivas reflectantes colocada sobre caballete de 70-90 cm Mano de obra 0,76 Material de obra y materiales 37,18 TOTAL PARTIDA 37,94	
04.5	u	Señal de tráfico circular Señal de tráfico circular en chapa de acero galvanizada y prelacada de 60cm de diámetro y 1,8 mm de espesor, con borde de rigidez y láminas adhesivas reflectantes colocada sobre caballete de 70-90 cm Mano de obra 0,76 Material de obra y materiales 62,82 TOTAL PARTIDA 63,58	
04.6	u	Señal de seguridad Señal de seguridad de obligación, advertencia o prohibición en forma de panel de tamaño DIN A4 y fabricada en PVC de 0,4 mm de grosor incluida colocación y retirada. Mano de obra 1,50 Material de obra y materiales 57,35 TOTAL PARTIDA 58,85	
04.7	u	Cartel de prohibiciones, riesgos y obligaciones Cartel de 1,00x0,75 metros, indicativo de las prohibiciones en el recinto de la obra. Mano de obra 0,76 Material de obra y materiales 12,61 TOTAL PARTIDA 13,37	

18 mayo 2019



CUADRO DE PRECIOS 2
Estudio Seguridad y Salud

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
04.8	u	Cono de polietileno 500mm con una banda reflectante y base de goma	
		Cono de polietileno de 500mm de altura con una banda reflectante, fabricado en dos piezas para evitar accidentes y daños a los vehículos en caso de colisión con base de goma redonda y cuerpo en polietileno.	
		Margen de obra	2,28
		Precio de obra y materiales	7,74
		TOTAL PARTIDA	10,02

18 mayo 2019

CUADRO DE PRECIOS 2
Estudio Seguridad y Salud

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
06		EXTINCIÓN DE INCENDIOS	
06.1	u	Extintor portátil 9kg	
		Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/144B de 9 kilogramos de agente extintor con soporte manómetro comprobable y manguera con difusor.	
		Margen de obra	1,50
		Precio de obra y materiales	56,32
		TOTAL PARTIDA	57,82
06.2	u	Extintor portátil 6kg	
		Extintor manual de polvo químico seco de 6kg de agente extintor ABC polivalente con medidor de presión incorporado.	
		Margen de obra	1,50
		Precio de obra y materiales	46,15
		TOTAL PARTIDA	47,65

18 mayo 2019

CUADRO DE PRECIOS 2
Estudio Seguridad y Salud

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
06		PROTECCIÓN DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA	
06.1	u	Toma de tierra	
		Instalación de puesta a tierra compuesta por cable de cobre de 35 mm ² de sección nominal y electrodo de pica de acero recubierto de cobre de 1,4 cm de diámetro y 2 metros de longitud.	
		Mano de obra	2,44
		Resto de obra y materiales	138,32
		TOTAL PARTIDA	140,77
06.2	u	Transformador de seguridad	
		Mano de obra	2,44
		Resto de obra y materiales	21,61
		TOTAL PARTIDA	24,05
06.3	u	Cuadro secundario de obra	
		Cuadro general de mando y protección de obra para una potencia máxima de 130KW compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster de 100x80 cm y disco de protección IP55 9 con cerradura interruptor automático magnetotérmico de 4x250 A. Relé diferencial REG 0-1A, 0-15. Transformador toroidal sensibilidad 0,3 A. Un interruptor automático magnetotérmico de 4x160A, interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x25A. Incluyen cableados de rótulos de identificación de circuitos, bordes de salida y conexión a tierra para una resistencia no superior a 80 OHM.	
		Mano de obra	2,44
		Resto de obra y materiales	821,36
		TOTAL PARTIDA	823,79

18 mayo 2019

10

CUADRO DE PRECIOS 2
Estudio Seguridad y Salud

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
07		FORMACIÓN Y REUNIONES	
07.1	u	Curso de prevención de riesgos laborales	
		TOTAL PARTIDA	200,00
07.2	u	Reunión mensual del comité de seguridad y salud.	
		TOTAL PARTIDA	22,16

18 mayo 2019

11



3 – PRESUPUESTOS PARCIALES.

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Estudio Seguridad y Salud

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	HIGIENE Y BIENESTAR							
01.1	mes: Caseta de almorzar. Caseta de obra de 15 m ² , con aislamiento, realizada con estructura, ceramamiento y cubierta en arco de chapa de acero galvanizado, con acabado interior de tablero aglomerado de madera lacada en color blanco e instalación eléctrica monofásica con toma de tierra. Incluye montaje y desmontaje.					5,00	87,28	503,54
01.2	mes: Caseta de aseos y vestuarios. Caseta sanitaria de obra de superficie aproximada 14 m ² , con aislamiento, calentador eléctrico de 50 litros, realizada con estructura, ceramamiento y cubierta en arco de chapa de acero galvanizado pintado al horno color marrón, con acabado interior de tablero aglomerado de madera lacado en color blanco, instalación de agua fría y caliente con entubados de polibutileno resistente a las incrustaciones para tres placas turcas, dos duchas, dos urinarios e dos lavabos individuales de fibra de vidrio de color blanco antideslizante, instalación eléctrica monofásica con toma de tierra, pavimento de contrachapado fenólico antideslizante y resistente al desgaste de color marrón, ventrina corredera con reja de aluminio anodizado de 0.84x0.70 m, puertas interiores de madera en los compartimentos de placas turcas y cortinas en las duchas. Incluye montaje e desmontaje.					5,00	310,35	501,05
01.3	mes: Aseo de obra. Aseo de obra de 1.71x0.90x2.30 m compuesto por inodoro y lavabo, con aislamiento, realizado con estructura, ceramamiento y cubierta en arco de chapa de acero galvanizado, con acabado interior de tablero aglomerado de madera lacado en color blanco e instalación eléctrica monofásica con toma de tierra incluye montaje y desmontaje.					5,00	115,68	527,58
01.4	mes: Caseta de oficina + aseo Caseta prefabricada con dos despachos de oficina y un aseo con inodoro y lavabo, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y ceramamiento chapa nervada galvanizada con terminación de pintura prefacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de PVC en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta 0.85x2.00 m y ventana de aluminio anodizado con hoja de corredera. Instalación eléctrica 220V diferencial y automático magnetotérmico. 3 fluorescentes de 40W enchufes para 1500W y punto de luz exterior de 60W.					5,00	201,28	603,84
01.5	u: Acometida eléctrica a caseta Acometida provisional de electricidad a las diferentes casetas de obra.					4,00	10,90	43,60

18 mayo 2019

1

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Estudio Seguridad y Salud

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.6	u: Acometida fontanería a caseta Acometida provisional de fontanería a las diferentes casetas de obra.					5,00	84,31	402,50
01.7	u: Acometida saneamiento a caseta Acometida provisional de saneamiento a las diferentes casetas de obra.					5,00	264,24	732,72
01.8	h: Limpieza y desinfección de las casetas. Coste de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando 2 horas por semana.					24,00	82,41	1.977,84
01.9	u: Botiquín reglamentario de primeros auxilios. Caja de urgencias con equipamiento mínimo obligatorio.					1,00	62,78	62,78
01.10	u: Reposición del botiquín. Reposición del material del botiquín.					1,00	58,99	58,99
TOTAL 01								6.814,87

18 mayo 2019

2

PRESUPUESTO Y MEDICIONES
Estudio Seguridad y Salud

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02	PROTECCIONES COLECTIVAS							
02.1	m2 Protección horizontal de aristas con tableros de madera					22,00	44,48	978,56
02.2	u Malla de alambre de acero galvanizado Valla de 2 metros de altura y 3 metros de ancho, enrejados de 80x150mm y soldado a tubos de 40 mm de espesor apoyados sobre soportes de hormigón prefabricado separados cada 3 metros. Incluye montaje y desmontaje.					20,00	130,87	2.617,40
02.3	u Valla de obra reflectante Valla de obra reflectante de 170x25 cm de poliéster reforzado con fibra de vidrio con terminación en colores rojo y blanco. Incluye montaje y desmontaje.					15,00	27,29	409,35
02.4	u Tacos para protección de acoplos Tacos individuales de goma para garantizar la estabilidad de diferentes acoplos en obra.					10,00	9,29	92,90
02.5	h Brigada de seguridad Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y revisión de protecciones. Se considera una hora semanal.					12,00	29,12	349,44
02.6	u Pareja de walky talky Pareja de walky talky, operativos en varias frecuencias y con baterías recargables.					1,00	100,00	100,00
TOTAL 02								4.547,86

18 mayo 2019

3

PRESUPUESTO Y MEDICIONES
Estudio Seguridad y Salud

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03	PROTECCIONES INDIVIDUALES							
03.1	u Casco de seguridad Casco de seguridad de plástico resistente al impacto mecánico					20,00	1,23	24,60
03.2	u Protección auditiva Protector auditivo con anillo de fibra de vidrio y nylon, con cazoleta de ABS de forma oval con almohadilla de PVC espumoso					20,00	13,20	264,00
03.3	u Gafas antipolvo y contra impactos Gafas panorámicas flexibles de vinilo ligero antiempañante de protección frente a proyecciones con ventilación directa.					20,00	3,04	60,80
03.4	u Semi máscara de respiración Mascarilla buconasal de goma natural inerte a los rayos ultravioleta y a los agentes atmosféricos, con atalaje rápido para 2 filtros químicos o mecánicos.					20,00	8,15	163,00
03.5	u Mascarilla autofiltrante Mascarilla autofiltrante para ambientes de polvo y vapores orgánicos					20,00	1,29	25,80
03.6	u Traje de aguas Traje de aguas compuesto por chaqueta impermeable con cierre por broches a presión, capucha incorporada, manga ranglan y pantalón impermeable con cintura elástica.					20,00	20,28	405,60
03.7	u Chaleco reflectante Chaleco de color amarillo o naranja con tiras de material reflectante					20,00	5,22	104,40
03.8	u Cinturón antivibratorio Cinturón antivibratorio para proteger la zona dorso-lumbar frente a sobreesfuerzos o malas posturas. Fabricado con soporte de tejido con forro en la cara interior de algodón 100% y cierre de velcro.					20,00	14,42	288,40
03.9	u Guantes de protección mecánica Par de guantes de 5 dedos de nitrilo con interior de soporte textil fino y exterior liso impermeable contra riesgos mecánicos.					20,00	1,83	36,60
03.10	u Guantes de PVC Par de guantes de PVC de 33 cm y 5 dedos con interior de soporte de algodón, impermeable y efectivo contra riesgos mecánicos y químicos.					20,00	0,76	15,20

18 mayo 2019

4



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Estudio Seguridad y Salud

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.11	u Guantes dieléctricos para BT Par de guantes dieléctricos aislantes hasta 500V					5,00	28,43	142,15
03.12	u Cinturón portaherramientas Bolsa porta herramientas abierta fabricada en piel, incorpora tres compartimentos y alojamientos para distintas herramientas facilitando el uso de ellas en lugares difíciles de trabajar.					20,00	10,15	203,00
03.13	u Bots de seguridad Par de botes impermeables al agua y humedad con suela antideslizante, forro de nylon y plantilla metálica.					20,00	11,89	237,80
03.14	u Bots dieléctricos Par de botes dieléctricos con resistencia de 10000V, realizada en piel for resistente al agua, suela de elastómero dieléctrico y puntera de material plástico.					5,00	44,45	222,25
03.15	u Pantalla de soldadura Pantalla manual para soldador realizada en fibra vulcanizada indeformable de 1,5mm de grueso con visor de vidrio ahumado intenso y sujeción para cabeza ajustable, con abatimiento por giro y control de calidad automático.					3,00	12,25	36,75
03.16	u Gafas de soldadura Gafas de soldadura de vidrios de color verde.					3,00	5,51	16,53
03.17	u Mandil para soldador Mandil de 90x60 cm en cuero de vacuno ignífugo					3,00	7,00	21,00
03.18	u Manguitos para soldador Par de manguitos, hasta el codo y con diásticos, en cuero de vacuno ignífugo					3,00	4,83	14,49
03.19	u Guantes para soldador Par de guantes de soldador en serraje, de 34 cm de longitud, 5 dedos y forrado interior, contra riesgos mecánicos y de soldadura.					3,00	3,25	9,75
03.20	u Polainas para soldador Par de polainas de serraje armado con diente de velcro de desprendimiento rápido.					3,00	7,27	21,81
TOTAL 03								2.309,99

18 mayo 2019

5

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Estudio Seguridad y Salud

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO								
04.1	u Jalón de señalización					4,00	9,76	39,04
04.2	u Balizas luminosas intermitente Baliza intermitente destellante con célula fotosilétrica y batería.					2,00	78,94	157,88
04.3	u Señal doble cara tráfico Señal manual de tráfico circular, por una cara permite el paso y lo prohíbe por la otra, en chapa de acero galvanizada y prelacada de 30cm de diámetro y 1.8 mm de espesor con borde de rigidez y láminas adhesivas reflectantes.					2,00	57,94	115,88
04.4	u Señal de tráfico triangular Señal de tráfico triangular en chapa de acero galvanizada y prelacada de 90cm de lado y 1.8mm de espesor con borde de rigidez y láminas adhesivas reflectantes colocada sobre caballete de 70-90 cm					2,00	63,39	126,78
04.5	u Señal de tráfico circular Señal de tráfico circular en chapa de acero galvanizada y prelacada de 60cm de diámetro y 1.8 mm de espesor, con borde de rigidez y láminas adhesivas reflectantes colocada sobre caballete de 70-90 cm					2,00	56,82	113,64
04.6	u Señal de seguridad Señal de seguridad de obligación, advertencia o prohibición en forma de panel de tamaño DIN A4 y fabricada en PVC de 0,4 mm de grosor incluida colocación y retirada.					2,00	3,74	7,48
04.7	u Cartel de prohibiciones, riesgos y obligaciones Cartel de 1,00x0,75 metros, indicativo de las prohibiciones en el recinto de la obra.					2,00	13,37	26,74
04.8	u Cono de polietileno 500mm con una banda reflectante y base de goma Cono de polietileno de 500mm de altura con una banda reflectante, fabricado en dos piezas para evitar accidentes y daños a los vehículos en caso de colisión con base de goma redonda y cuerpo en polietileno.					15,00	10,02	150,30
TOTAL 04								701,74

18 mayo 2019

6



PRESUPUESTO Y MEDICIONES
Estudio Seguridad y Salud

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06	EXTINCIÓN DE INCENDIOS							
06.1	u Extintor portátil 15kg Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/144B de 9 kilogramos de agente extintor con soporte manómetro comprobable y manguera con difusor.					4,00	57,90	231,60
06.2	u Extintor portátil 6kg Extintor manual de polvo químico seco de 6kg de agente extintor ABC polivalente con medidor de presión incorporado.							
						10,00	47,71	477,10
TOTAL 06								708,70

18 mayo 2019

PRESUPUESTO Y MEDICIONES
Estudio Seguridad y Salud

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
08	PROTECCIÓN DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA							
08.1	u Toma de tierra Instalación de puesta a tierra compuesta por cable de cobre de 35 mm ² de sección nominal y electrodo de pica de acero recubierto de cobre de 1,4 cm de diámetro y 2 metros de longitud.					5,00	140,77	703,85
08.2	u Transformador de seguridad					2,00	30,05	60,10
08.3	u Cuadro secundario de obra Cuadro general de mando y protección de obra para una potencia máxima de 130KW compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster de 100x80 cm y dios de protección IP55 9 con cerradura interruptor automático magnetotérmico de 4x250 A. Relé diferencial REG 0-1A, 0-15. Transformador toroidal sensibilidad 0,3 A. Un interruptor automático magnetotérmico de 4x160A, interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x25A. Incluyen cableados de rótulos de identificación de circuitos, bordes de salida y conexión a tierra para una resistencia no superior a 80 OHM.							
						2,00	923,74	1.847,48
TOTAL 08								2.411,43

18 mayo 2019



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Estudio Seguridad y Salud

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07	FORMACIÓN Y REUNIONES							
07.1	u Curso de prevención de riesgos laborales					20,00	200,00	4.000,00
07.2	u Reunión mensual del comité de seguridad y salud					3,00	22,16	66,48
TOTAL 07								4.066,48
TOTAL								20.580,90

18 mayo 2019

5



4 – RESUMEN DEL PRESUPUESTO.



RESUMEN DE PRESUPUESTO

Estudio Seguridad y Salud

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	HIGIENE Y BIENESTAR.....	5.814,97	25,26
02	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	4.547,85	22,12
03	PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	2.309,93	11,26
04	SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO.....	101,74	5,41
05	EXTINCIÓN DE INCENDIOS.....	708,70	3,46
06	PROTECCIÓN DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	2.411,43	11,73
07	FORMACIÓN Y REUNIONES.....	4.086,48	19,78

IMPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....

20.560,90

Añade el presupuesto a la expresada cantidad de VIENTE MIL QUINIENTOS OCHENTA con NOVENTA CENTIMOS

, 17 de septiembre 2019.

En Santiago de Compostela, a mayo de 2019.

El autor del proyecto,



Brais Heredia Blanco.



ANEJO Nº19: GESTIÓN DE RESIDUOS.

**ÍNDICE:****1- MEMORIA.****2- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.****3- PRESUPUESTO.**



1 – MEMORIA.



ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN.	5
2. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.	5
3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.	5
4. LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER).	5
5. CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS.	6
6. MEDIDAS DE PREVENCIÓN.	6
7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN Y ELMINACIÓN.	6
8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA.	7
9. GESTORES DE RCDs PRÓXIMOS A LA OBRA.	7



1. INTRODUCCIÓN.

El presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición se redacta en concordancia con el Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los Residuos de Construcción y Demolición (RCDs). En él se establece el régimen jurídico de la producción y gestión de estos residuos, con el objeto de fomentar su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización.

El ámbito de aplicación de este Real Decreto abarca todos los RCDs generados en las obras de construcción y demolición, con la excepción de tierras y piedras contaminadas por sustancias peligrosas que se destinen a la reutilización, y de determinados residuos regulados por su legislación específica.

Los proyectos de ejecución de obras de construcción y demolición incluirán un estudio de gestión de RCDs, en el cual se reflejen la cantidad estimada de residuos que se generarán durante el desarrollo de los trabajos, las medidas genéricas de prevención que se adoptarán, el proceso al que se destinarán los residuos, las medidas de separación, planos de las instalaciones, prescripciones sobre manejo y otras operaciones. También en él se establecen los deberes de los poseedores de residuos, que tendrán que presentar a la propiedad un Plan de gestión de los RCDs.

2. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

El presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición sigue los contenidos en el Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y de la Orden MAM/304/2002, de 8 de Febrero, por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Para realizar este estudio se aplicará la siguiente metodología:

- I. Descripción del Proyecto de Ejecución.
- II. Estimación de la cantidad de los RCDs que se generen en obra y su posterior codificación.
- III. Acciones a tomar para la prevención de residuos en las obras objeto de proyecto.
- IV. Medidas para la prevención de residuos en la obra.
- V. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación de los residuos.
- VI. Medidas para la separación de los residuos.
- VII. Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los RCDs dentro de la obra.
- VIII. Pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los RCDs dentro de la obra.
- IX. Valoración del coste previsto de la gestión de los RCDs que formarán parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.

La obra objeto del proyecto tiene como finalidad recuperar la calle como espacio para la construcción de vida colectiva, cambiando la perspectiva y función de uso que tiene hoy en día, que no es otra que como instrumento para transportarse. Para esto se proyecta una apreciable reducción de espacio destinado a la circulación de vehículos motorizados, haciendo que sea ganado por los peatones con la creación de paulatina de itinerarios peatonales en una zona de Santiago cercana al casco histórico.

4. LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER).

En el RD 105/2008 se recogen dos categorías de RCDs:

- RCD de nivel I: residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de las obra. Se tratan de materiales no contaminados y procedentes de obras de excavación.
- RCD de nivel II: residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliar y de la implantación de servicios. Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana.

La LER establecida en la Orden MAM/304/2002 recoge los principales residuos que pueden ser generados en la lista que se presenta a continuación.

01. Residuos de la prospección, extracción de minas y canteras y tratamientos físicos y químicos de minerales.
02. Residuos de la agricultura, horticultura, acuicultura, silvicultura, caza y pesca; residuos de la preparación y elaboración de alimentos.
03. Residuos de la transformación de la madera y de la producción de tableros y muebles, pasta de papel, papel y cartón.
04. Residuos de las industrias del cuero, de la piel y textil.
05. Residuos del refino de petróleo, purificación del gas natural y tratamiento piroítico del carbón.
06. Residuos de procesos químicos inorgánicos.
07. Residuos de procesos químicos orgánicos.
08. Residuos de la fabricación, distribución y utilización de revestimientos, adhesivos, sellantes y tintas de impresión.



09. Residuos de la industria fotográfica.
10. Residuos de procesos térmicos.
11. Residuos del tratamiento químico de superficie y del recubrimiento de metales y otros materiales; residuos de la hidrometalurgia no férrea.
12. Residuos del moldeo y del tratamiento físico y mecánico de superficie de metales y plásticos.
13. Residuos de aceites y de combustibles líquidos.
14. Residuos de disolventes, refrigerantes y propelentes orgánicos.
15. Residuos de envases; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría.
16. Residuos no especificados en otro capítulo de la lista,
17. Residuos de la construcción y demolición.
18. Residuos de servicios médicos o veterinarios o de investigación asociada.
19. Residuos de las instalaciones para el tratamiento de residuos, de las plantas externas de tratamiento de aguas residuales y de la preparación de agua para consumo humano y de agua de uso industrial.
20. Residuos municipales, incluidas las fracciones recogidas selectivamente.

5. CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS.

La estimación de la cantidad de residuos que se generarán en la obra se realizará de acuerdo a lo establecido en la LER. De acuerdo a lo indicado en esa lista, un alto porcentaje de los residuos indicados se encuentran dentro de los capítulos 15, 17 y 20.

6. MEDIDAS DE PREVENCIÓN.

Se indican a continuación las principales medidas preventivas que se tomarán para evitar un exceso de generación de residuos:

- Todos los agentes que intervienen en la obra deben conocer sus obligaciones en relación con los residuos y cumplir las órdenes y normas dictadas por la Dirección Técnica.
- Optimización de la cantidad de materiales necesarios para la ejecución de la obra, ya que un exceso de los mismos es origen de más residuos sobrantes.
- Delimitar estrictamente la zona de ejecución, ciñéndose al ámbito de cada tarea, con el fin de evitar el exceso de residuos.
- Prever el acopio de materiales fuera de las zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización.
- Gestionar de la manera más eficaz posible los residuos originados para favorecer su valorización.

- Clasificar los residuos producidos de manera que se faciliten los procesos de valorización, reutilización o reciclaje posteriores.
- Etiquetar los contenedores y recipientes de almacenaje, así como los de transporte de los residuos.
- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.
- Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.
- Participar e implicar al personal de la obra en la gestión de los residuos, formándoles en los aspectos básicos.
- Fomentar el ahorro del coste de la gestión de los residuos promoviendo su reducción en volumen.
- Se separarán en origen los residuos peligrosos, para lo que se prevé la disposición de contenedores en obra a tal efecto.
- Se reducirán los envases y embalajes en los materiales de construcción.
- Empleo de envases plegables.
- Suministro a granel de productos.
- Concentración de productos.
- Empleo de materiales con mayor vida útil.

7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN Y ELMINACIÓN.

Los RCDs tienen una composición heterogénea, aún que su distribución es relativamente uniforme. Los posibles destinos variarán para cada tipo de residuos, si bien las opciones existentes son:

- Reutilización: es el caso de los materiales cerámicos, madera de buena calidad y acero estructural.
- Reciclaje obteniendo un producto igual o similar al de la materia prima: vidrio, plástico, papel y todos los metales.
- Reciclaje obteniendo un producto distinto a la materia prima: en este grupo se encuentran los materiales cerámicos, el hormigón, los materiales pétreos y los materiales bituminosos.

Los residuos generados en las obras, serán gestionados en origen por el propio constructor o bien entregados a un gestor autorizado.

Además, el productor dispondrá de la documentación que acredite que los RCDs generados durante la obra, fueron gestionados en la propia obra, o bien entregados a la instalación de valorización/eliminación autorizada.



La empresa encargada de realizar la gestión de residuos emitirá un certificado de entrega de residuos por cada uno de los códigos LER, que se reciban en sus instalaciones, donde se indicará la cantidad, naturaleza y procedencia de los mismos.

Una gestión responsable de los residuos debe perseguir la máxima valorización para reducir tanto como sea posible el impacto ambiental. La gestión será más eficaz si se incorporan las operaciones de selección selectiva en el mismo lugar donde se producen, mientras que las de reciclaje y reutilización se pueden hacer en ese mismo lugar o en otros más específicos.

A continuación, se definen los conceptos utilizados en la gestión y tratamiento de residuos:

- **VALORIZACIÓN:** evita la necesidad de enviarlos a un vertedero controlado y da valor a los elementos y materiales de los RCDs, aprovechando las materias y subproductos que contienen. Los residuos, si no son valorizables y están formados por materiales inertes, se han de depositar en un vertedero controlado, a fin de que al menos no alteren el paisaje. Si son peligrosos han de ser depositados adecuadamente en un vertedero específico para productos de este tipo y sometidos a un tratamiento especial para que no sean una amenaza para el medio.
- **REUTILIZACIÓN:** consiste en la recuperación de elementos constructivos completos con las mínimas transformaciones posibles, y no solo reporta ventajas medioambientales sino también económicas. Los elementos constructivos valorados en función del peso de los residuos poseen un valor bajo, pero si con pequeñas transformaciones pueden ser regenerados o reutilizados directamente, su valor económico es más alto.
- **RECICLAJE:** la naturaleza de los materiales que componen los residuos de la construcción determina cuáles son sus posibilidades de ser reciclados y su utilidad potencial. El reciclaje es la recuperación de algunos materiales que componen los residuos, sometidos a un proceso de transformación en la composición de nuevos productos. Se trata de una forma de valorización.

8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA.

En el artículo 5 del RD 105/2008, los RCDs deberán separarse en las siguientes fracciones cuando la calidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 ton.
- Metales: 2 ton.
- Madera: 1 ton.
- Plástico: 0'5 ton.
- Papel y cartón: 0'5 ton.

Se contará con la participación de un gestor de residuos autorizado de acuerdo con lo que se establezca en el Plan de Gestión de Residuos. Para ello se dispondrán contenedores específicos convenientemente etiquetados, para que no haya error posible al depositarlos. En el Plan de Gestión de Residuos se definirá

de forma concreta el número, tipo y ubicación de contenedores necesarios, así como la periodicidad de su recogida, en función de las condiciones de suministro, embalajes y ejecución de los trabajos.

9. GESTORES DE RCDs PRÓXIMOS A LA OBRA.

En cuanto a la gestión de RCDs, cabe realizar de las siguientes puntualizaciones:

- De acuerdo con el Decreto 174/2005, de 9 de junio, por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de Residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia, será obligación del productor cuando se generen más de 3 ton de residuos por obra o demolición.
- El artículo 25 del citado Decreto indica la documentación necesaria a portar.
- El artículo 25.3 también indica que los productores de RCDs deberán hacerse cargo directamente de la gestión de sus propios residuos o entregarlos a un gestor autorizado para su valoración o eliminación.

10. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

El contratista tendrá que elaborar un Plan de Gestión de Residuos, en base a lo expuesto en el presente estudio, el cual presentará a la Dirección Facultativa antes del comienzo de la obra.

11. VALORACIÓN ECONÓMICA.

La gestión de la cantidad total estimada de los residuos generados en la obra tienen un coste de ejecución material que asciende a la cantidad de: TREINTA Y SEIS MIL CON TREINTA Y CUATRO EUROS (36.000,34 €)

En Santiago de Compostela, a mayo de 2019.

El autor del proyecto,

Brais Heredia Blanco.



2 – PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

**ÍNDICE:**

1. **DEFINICIONES.** ¡Error! Marcador no definido.
2. **FIGURAS QUE INTERVIENEN EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS.**..... ¡Error!
Marcador no definido.
3. **PRESCRIPCIONES A TENER EN CUENTA EN LA OBRA EN RELACIÓN A LOS RCDs.** ¡Error! Marcador no definido.
 - 3.1. **GESTIÓN DE RESIDUOS EN GENERAL.**..... ¡Error! Marcador no definido.
 - 3.2. **RETIRADA DE RESIDUOS EN OBRA.**..... ¡Error! Marcador no definido.
 - 3.3. **SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA.** ¡Error! Marcador no definido.
 - 3.4. **ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS EN OBRA.**... ¡Error! Marcador no definido.
 - 3.5. **CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS.**..... ¡Error! Marcador no definido.
 - 3.6. **DESTINO FINAL DE LOS RESIDUOS.** ¡Error! Marcador no definido.



1. DEFINICIONES.

Se presentan a continuación las definiciones de los conceptos más relevantes en materia de Gestión de Residuos extraídos del Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los RCDs. Los conceptos serán:

- RESIDUO DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN: cualquier sustancia u objeto que cumpliendo la definición de Residuo incluida en la “Ley 10/1998, del 21 de abril, de residuos”, es generada en una obra de construcción o demolición.
- RESIDUO INERTE: aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las que entra en contacto de forma que pueda dar lugar a la contaminación del medio o perjudicar la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la toxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

2. FIGURAS QUE INTERVIENEN EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS.

Las figuras que participan en el proceso de gestión según el Real Decreto 105/2008 son:

- Productor de RCDs: la persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; la persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos; el importador o adquirente en cualquiera Estado miembro de la UE de RCDs.
- Poseedor de RCDs: la persona física o jurídica que tenga en su poder los RCDs y que no ostente la condición de gestor de los mismos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor a persona física o jurídica que ejecute la obra. En todo caso, tampoco tendrán la consideración de poseedores de RCDs los trabajadores por cuenta ajena.

3. PRESCRIPCIONES A TENER EN CUENTA EN LA OBRA EN RELACIÓN A LOS RCDs.

3.1. GESTIÓN DE RESIDUOS EN GENERAL.

En la gestión de residuos en general, se analizará la legislación estatal aplicable, así como la reciente Ley 10/2008 de residuos de Galicia.

- La gestión de RCDs, se estará a lo dispuesto en el RD 105/2008, de 1 de febrero, por lo que se regula la producción y gestión de los RCDs. La gestión de residuos peligrosos se efectuará conforme a la legislación vigente nacional y autonómica, tanto en lo que respeta a la gestión documental como a la gestión operativa.

En el ámbito nacional principalmente se tiene:

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- RD 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, básica de Residuos tóxicos y peligrosos.
- RD 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la Ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante RD 833/1988, de 20 de julio.

- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

En el ámbito autonómico:

- Ley 10/2008 de residuos de Galicia.
- La gestión de los residuos de carácter urbano de las obras municipales se efectuará conforme a las ordenanzas municipales y a la legislación autonómica aplicable.
- En el caso de que existan residuos con amianto, además será de aplicación el RD 396/2006, de 31 de marzo, por lo que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

3.2. RETIRADA DE RESIDUOS EN OBRA.

- En las demoliciones se observarán las medidas de seguridad necesarias para preservar la salud de los trabajadores y las afecciones al medio.
- Como regla general, se procurará retirar los elementos peligrosos y contaminantes tan pronto como sea posible, así como los elementos recuperables.
- Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

3.3. SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA.

- La segregación de los residuos en obra se deberá hacer tomando las medidas de protección y seguridad adecuadas, de modo que los trabajadores no corran riesgos durante la manipulación de los mismos.
- Los procedimientos de separación de residuos, así como los medios humanos y técnicos, serán definidos previo comienzo de las obras.
- Los restos del lavado de hormigoneras se tratarán como residuos de hormigón.
- Se evitará la contaminación de los plásticos y restos de madera con productos tóxicos o peligrosos, así como la contaminación de los acopios por estos.

3.4. ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS EN OBRA.

- El depósito temporal de residuos se efectuará en contenedores destinados a tal efecto, de modo que se cumplan las ordenanzas municipales y legislación específica de residuos, evitando los vertidos o contaminaciones derivadas de un almacenamiento incorrecto.
- Los lugares o recipientes de acopio estarán señalizados de forma idónea.
- Los contenedores estarán pintados con colores claramente visibles y en ellos constarán los datos del gestor del servicio correspondiente al residuo, incluida la clave de la autorización para su gestión. Deben permanecer también perfectamente etiquetados.
- Se tomarán las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra en los recipientes habilitados en la misma.



3.5. CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS.

- El transporte de los residuos destinados a valoración, eliminación o reciclaje será llevado a cabo por gestores autorizados por la Xunta de Galicia. Se debe llevar un estricto control del transporte de residuos peligrosos.
- El transporte de tierras y residuos pétreos destinados a reutilización quedará documentado.
- Las operaciones de carga, transporte y vertido se realizarán con las precauciones necesarias para evitar proyecciones, desprendimiento de polvo... Se deben emplear los medios adecuados para ello.
- El contratista tomará las medidas idóneas para evitar que los vehículos que abandonen la zona de las obras depositen restos de tierra o barro en el ámbito de la obra o de dominio público.

3.6. DESTINO FINAL DE LOS RESIDUOS.

- El contratista se asegurará que el destino final de los residuos es un centro autorizado por la Xunta.
- Se realizará un estricto control documental de los residuos, mediante los debidos albaranes que el contratista aportará a la Dirección Facultativa.
- Para los RCDs que sean reutilizados en otras obras se aportará evidencia documental del destino final.

Santiago de Compostela, mayo de 2019.

El autor del proyecto,

Brais Heredia Blanco.



3 – PRESUPUESTO.

**ÍNDICE:**

- 1- CUADRO DE PRECIOS Nº1.**
- 2- CUADRO DE PRECIOS Nº2.**
- 3- PRESUPUESTOS PARCIALES.**
- 4- RESUMEN DE PRESUPUESTO.**



1 – CUADRO DE PRECIOS Nº1.

CUADRO DE PRECIOS 1

Peatonalización Calle Santiago de Chile

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 02 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN			
01.01	m3	Carga de transporte RCDs pétreos	5,54
Carga y transporte de RCDs de carácter pétreo a planta de valorización transportista autorizado.			
CINCO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			

CUADRO DE PRECIOS 1

Peatonalización Calle Santiago de Chile

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 02 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN			
02.01	m3	Gestión de centro autorizado de residuos de hormigón. Gestión controlada en centro de reciclaje de residuos de homigón procendente de RCDs.	8.083,01
		OCHO MIL OCHENTA Y TRES EUROS con UN CÉNTIMOS	
02.02	m3	Gestión de centro autorizado de residuos de material bituminoso. Gestión en centro de reciclaje de residuos de materiales bituminosos procedentes de RCDs.	10.291,82
		DIEZ MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	



2 – CUADRO DE PRECIOS Nº2.

CUADRO DE PRECIOS 2

Peatonalización Calle Santiago de Chile

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 02 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN			
01.01	m3	Carga de transporte RCDs pétreos	
		Carga y transporte de RCDs de carácter pétreo a planta de valorización transportista autorizado.	
		Maquinaria	1,23
		Resto de obra y materiales.....	4,31
		TOTAL PARTIDA	5,54

CUADRO DE PRECIOS 2

Peatonalización Calle Santiago de Chile

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 02 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN			
02.01	m3	Gestión de centro autorizado de residuos de hormigón.	
		Gestión controlada en centro de reciclaje de residuos de homigón procendente de RCDs.	
		Mano de obra	7.625,48
		Resto de obra y materiales	457,53
		TOTAL PARTIDA	8.083,01
02.02	m3	Gestión de centro autorizado de residuos de material bituminoso.	
		Gestión en centro de reciclaje de residuos de materiales bituminosos procedentes de RCDs.	
		Mano de obra	9.709,26
		Resto de obra y materiales	582,56
		TOTAL PARTIDA	10.291,82



3 – PRESUPUESTOS PARCIALES.

PRESUPUESTO

Peatonalización Calle Santiago de Chile

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 01 CARGA Y TRANSPORTE			
01.01	m3 Carga de transporte RCDs pétreos			
	Carga y transporte de RCDs de carácter pétreo a planta de valorización transportista autorizado.			
		3.181,50	5,54	17.625,51
	TOTAL CAPÍTULO 01 CARGA Y TRANSPORTE			17.625,51

PRESUPUESTO

Peatonalización Calle Santiago de Chile

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 02 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN			
02.01	m3 Gestión de centro autorizado de residuos de hormigón. Gestión controlada en centro de reciclaje de residuos de homigón procendente de RCDs.	1,00	8.083,01	8.083,01
02.02	m3 Gestión de centro autorizado de residuos de material bituminoso. Gestión en centro de reciclaje de residuos de materiales bituminosos procedentes de RCDs.	1,00	10.291,82	10.291,82
	TOTAL CAPÍTULO 02 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN			18.374,83
	TOTAL			36.000,34



4 – RESUMEN DEL PRESUPUESTO.

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Peatonalización Calle Santiago de Chile

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	CARGA Y TRANSPORTE	17.625,51	48,96
02	RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	18.374,83	51,04
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		36.000,34	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TREINTA Y SEIS MIL EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Santiago de Compostela, a mayo de 2018.

El autor del proyecto.



ANEJO Nº20: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.



ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN.	3
2. PROCEDIMIENTO.	3
3. CONSIDERACIONES GENERALES.	3
4. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.	5



1. INTRODUCCIÓN.

El presente anejo tiene como objeto establecer la clasificación exigible al contratista de la obra, para garantizar su adecuada cualificación para el correcto desarrollo de la misma. Esta clasificación será meramente orientativa, careciendo de carácter contractual.

Para decidir la clasificación se tendrán en cuenta el Reglamento General de Contratación del Estado, la Orden Ministerial de 28 de marzo de 1968, por la que se dictan las normas complementarias para la clasificación de contratistas de obras del Estado, y modificada por la Orden de 28 de junio de 1991, el Reglamento General de la Ley de Contratos y el Real Decreto 773/2015, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

En este caso, al tratarse de un proyecto cuyo presupuesto es inferior a los 500.000 euros, la clasificación del contratista no es de carácter obligatorio, pero la ley establece igualmente que para los contratos de obras cuyo valor estimado sea inferior a dicha cifra, el empresario podrá acreditar su solvencia indistintamente mediante su clasificación como contratista de obras en el grupo o subgrupo de clasificación correspondiente al contrato o bien acreditando el cumplimiento de los requisitos específicos de solvencia exigidos.

2. PROCEDIMIENTO.

La clasificación del contratista se compone de tres divisiones:

- Grupo (el cual está especificado mediante una letra mayúscula).
- Subgrupo (identificado mediante un número).
- Categoría (identificado mediante una letra minúscula en función de la anualidad).

Los pasos a seguir son:

- a) %PEM de cada grupo y subgrupo. Aquellas en las que el %PEM sea menor del 30%PEM no procede su clasificación.
- b) Plazo de ejecución y anualidad media de cada grupo y subgrupo.
- c) Categoría en función de la anualidad media, a la que se ajustará la clasificación de las empresas.

3. CONSIDERACIONES GENERALES.

La clasificación del contratista se hará en los grupos y subgrupos especificados en el artículo 25 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- En aquellas obras cuya naturaleza se corresponda con algunos de los tipos establecidos como subgrupo y no presenten singularidades diferentes a las normales y generales a su clase, se exigirá solamente la clasificación en el subgrupo genérico correspondiente.
- Cuando en el caso anterior, las obras presenten singularidades no normales o generales a las de su clases y sí, en cambio, asimilables a tipos de obras correspondientes a otros subgrupos diferentes del principal, la exigencia de clasificación se extenderá también a estos subgrupos con

las limitaciones siguientes: el número de subgrupos exigibles no podrá ser superior a cuatro y el importe de la obra parcial que por su singularidad dé lugar a la exigencia de clasificación en el subgrupo correspondiente deberá ser superior al 20% del precio total del contrato.

- Cuando en el conjunto de las obras se dé la circunstancia de que una parte de ellas tenga que ser realizada por casas especializadas, podrá establecerse en el pliego de cláusulas administrativas particulares la obligación del contratista, salvo que estuviera clasificado en la especialidad de que se trate, de subcontratar esta parte de la obra con otro u otros clasificados en el subgrupo o subgrupos correspondientes y no le será exigible al principal la clasificación en ellos. El importe de todas las obras sujetas a esta obligación de subcontratar no podrá exceder del 50% del precio del contrato.
- Cuando las obras presenten partes fundamentalmente diferenciadas que cada una de ellas corresponda a tipos de obra de distinto subgrupo, será exigida la clasificación en todos ellos con la misma limitación señalada en el segundo apartado, en cuanto a su número y con la posibilidad de proceder como se indica en el apartado 3.
- La clasificación en un grupo solamente podrá ser exigida cuando por la naturaleza de la obra resulte necesario que el contratista se encuentre clasificado en todos los subgrupos básicos del mismo.
- Cuando solamente se exija la clasificación en un grupo o subgrupo, la categoría exigible será la que corresponda a la anualidad media del contrato, obtenida dividiendo su precio total por el número de meses de su plazo de ejecución y multiplicado por 12 el cociente resultante.
- En los casos en que sea exigida la clasificación en varios subgrupos se fijará la categoría en cada uno de ellos teniendo en cuenta los importantes parciales y los plazos también parciales que correspondan a cada una de las partes de obra originaria de los diversos subgrupos.

Los grupos y subgrupos existentes son los siguientes:

Grupo A. Movimiento de tierras y perforaciones.

- Subgrupo 1. Desmontes y vaciados.
- Subgrupo 2. Explanaciones.
- Subgrupo 3. Canteras.
- Subgrupo 4. Pozos y galerías.
- Subgrupo 5. Túneles.

Grupo B. Puentes, viaductos y grandes estructuras.

- Subgrupo 1. De fábrica u hormigón en masa.
- Subgrupo 2. De hormigón armado.
- Subgrupo 3. De hormigón pretensado.
- Subgrupo 4. Metálicos.

Grupo C. Edificaciones.

- Subgrupo 1. Demoliciones.
- Subgrupo 2. Estructuras de fábrica u hormigón.



- Subgrupo 3. Estructuras metálicas.
- Subgrupo 4. Albañilería, revocos y revestidos.
- Subgrupo 5. Cantería y marmolería.
- Subgrupo 6. Pavimentos, solados y alicatados.
- Subgrupo 7. Aislamientos e impermeabilizaciones.
- Subgrupo 8. Carpintería de madera.
- Subgrupo 9. Carpintería metálica.

Grupo D. Ferrocarriles.

- Subgrupo 1. Tendido de vías.
- Subgrupo 2. Elevados sobre carril o cable.
- Subgrupo 3. Señalizaciones y enclavamientos.
- Subgrupo 4. Electrificación de ferrocarriles.
- Subgrupo 5. Obras de ferrocarriles sin cualificación específica.

Grupo E. Hidráulicas.

- Subgrupo 1. Abastecimientos y saneamientos.
- Subgrupo 2. Presas.
- Subgrupo 3. Canales.
- Subgrupo 4. Acequias y desagües.
- Subgrupo 5. Defensas de márgenes y encauzamientos.
- Subgrupo 6. Conducciones tubería de presión de gran diámetro.
- Subgrupo 7. Obras hidráulicas sin cualificación específica.

Grupo F. Marítimas.

- Subgrupo 1. Dragados.
- Subgrupo 2. Escolleras.
- Subgrupo 3. Con bloques de hormigón.
- Subgrupo 4. Con cajones de hormigón armado.
- Subgrupo 5. Con pilotes y tablestacas.
- Subgrupo 6. Faros, radiofaros y señalizaciones marítimas.
- Subgrupo 7. Obras marítimas sin cualificación específica.
- Subgrupo 8. Emisarios submarinos.

Grupo G. Viales y pistas.

- Subgrupo 1. Autopistas, autovías.
- Subgrupo 2. Pistas de aterrizaje.
- Subgrupo 3. Con firmes de hormigón hidráulico.
- Subgrupo 4. Con firmes de mezclas bituminosas.
- Subgrupo 5. Señalizaciones y balizamiento viales.

- Subgrupo 6. Obras viales sin cualificación específica.

Grupo H. Transportes de productos petrolíferos y gaseosos.

- Subgrupo 1. Oleoductos.
- Subgrupo 2. Gasoductos.

Grupo I. Instalaciones eléctricas.

- Subgrupo 1. Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos.
- Subgrupo 2. Centrales de producción de energía.
- Subgrupo 3. Líneas eléctricas de transporte.
- Subgrupo 4. Subestaciones.
- Subgrupo 5. Centros de transformación y distribución en alta tensión.
- Subgrupo 6. Distribución en baja tensión.
- Subgrupo 7. Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas.
- Subgrupo 8. Instalaciones electrónicas.
- Subgrupo 9. Instalaciones eléctricas sin cualificación específica.

Grupo J. Instalaciones mecánicas.

- Subgrupo 1. Elevadoras o transportadoras.
- Subgrupo 2. De ventilación, calefacción y climatización.
- Subgrupo 3. Frigoríficas.
- Subgrupo 4. De fontanería y sanitarias.
- Subgrupo 5. Instalaciones mecánicas sin cualificación específica.

Grupo K. Especiales.

- Subgrupo 1. Cimentaciones especiales.
- Subgrupo 2. Sondeos, inyecciones y pilotajes.
- Subgrupo 3. Tablestacados.
- Subgrupo 4. Pinturas y metalizaciones.
- Subgrupo 5. Ornamentaciones y decoraciones.
- Subgrupo 6. Jardinería y plantaciones.
- Subgrupo 7. Restauración de bienes inmuebles histórico-artísticos.
- Subgrupo 8. Estaciones de tratamiento de aguas.
- Subgrupo 9. Instalaciones contra incendios.

Las categorías de los contratos de obras a las que se ajustará la clasificación de las empresas serán las siguientes:

- Categoría 1: si su cuantía es inferior o igual a 150.000 euros.
- Categoría 2: si su cuantía es superior a 150.000 euros e inferior o igual a 360.000 euros.
- Categoría 3: si su cuantía es superior 360.000 euros e inferior o igual a 840.000 euros.



- Categoría 4: si su cuantía es superior a 840.000 euros e inferior o igual a 2.400.000 euros.
- Categoría 5: si su cuantía es superior a 2.400.000 euros e inferior o igual a 5.000.000 euros.
- Categoría 6: si su cuantía es superior a cinco millones de euros.

4. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.

Como ya se ha comentado anteriormente, al tratarse de un proyecto de presupuesto inferior a 500.000 euros no es obligatoria la exigencia de la clasificación del contratista.



ANEJO Nº21: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. COSTES DIRECTOS.....	3
2.1. MANO DE OBRA.	3
2.2. MATERIALES.	3
2.3. MAQUINARIA.....	3
3. COSTES INDIRECTOS.	4



1. INTRODUCCIÓN.

El objeto del anejo es la justificación del importe de los precios unitarios que figuran en los cuadros de precios. El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se basará en la determinación de los costes directos e indirectos para su ejecución, sin incorporar el IVA.

El anejo da cumplimiento al Artículo 1 de la Orden del 12 de junio de 1968, en el que se indica que “la determinación de los costes de ejecución de las distintas unidades de obra se incluirá en un anejo de la memoria denominado justificación de precios”.

Cabe señalar que este anejo no tiene carácter contractual, siendo su único objeto el acreditar ante la Administración la situación del mercado y servir de base para la confección de los cuadros de precios nº1 y nº2, los cuales sí que tienen carácter contractual.

2. COSTES DIRECTOS.

Los costes directos son los que se producen dentro del recinto de la obra y que pueden atribuirse directamente a una unidad de obra en concreto. Se consideran costes directos los siguientes:

- La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía o los que tengan lugar por el accionamiento o el funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

A la hora de agrupar todos estos conceptos se procederá del siguiente modo: mano de obra, materiales y maquinaria.

2.1. MANO DE OBRA.

Para calcular los costes horarios de las categorías de la mano de obra que interviene, se ha realizado de acuerdo a lo dispuesto en el texto del Convenio Colectivo del Sector de Construcción y Obras Públicas de la provincia de A Coruña.

Los costes de las distintas categorías laborales se obtienen mediante la siguiente expresión:

$$CC = 1.4 * AA + BB$$

Siendo:

- C = coste horario para la empresa.

- A = retribución total del trabajador que tiene carácter salarial y que está sujeto a la cotización de la Seguridad Social. Este término se calcula como la suma de los siguientes conceptos: salario base anual, plus de asistencia anual, gratificaciones extraordinarios y vacaciones.

A la suma total de estos conceptos se le añade un 5% en conceptos como plus de antigüedad o horas extra realizadas.

- B = retribución total del trabajador de carácter no salarial, por tratarse de indemnización de los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral, como los gastos de transporte, la distancia, desgaste de herramientas... Esta parte del salario está exenta de la cotización a la Seguridad Social.

El coeficiente de 1'4 se calcula teniendo en cuenta los siguientes factores:

- Contingencias comunes.
- Accidente de trabajo y enfermedad profesional.
- Desempleo general.
- Fondo de Garantía Social.
- Formación profesional.
- Fundación laboral de la construcción.

2.2. MATERIALES.

El coste de los materiales comprende los siguientes conceptos:

- Coste de adquisición.
- Coste de transporte del mismo hasta la obra.
- Coste de carga y descarga.
- Varios: pérdidas, roturas...

Se tomarán de la información contenida en las bases de precios de construcción debidamente actualizadas.

2.3. MAQUINARIA.

Los costes correspondientes a la maquinaria se consultarán en las bases consultadas. El coste horario de cada máquina se subdividirá en cuatro partes:

- Amortización, conservación y seguros.
- Energía y engrases.
- Personal.
- Varios.



3. COSTES INDIRECTOS.

Los costes indirectos son aquellos que se producen en el recinto de la obra y no se pueden adjudicar a una en concreto. Este concepto hace referencia a gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, imprevistos...

El cálculo de estos costes se realizará mediante la siguiente expresión:

$$Pn = (1 + K/100) * Cd$$

Siendo:

- Pn = precio de ejecución material de la unidad de obra.
- K = Porcentaje que corresponde a los costes indirectos.
- Cd = coste directo de la unidad de obra en euros.

El coeficiente K se encuentra formado por dos sumandos: k1, que se trata del porcentaje que resulte de la relación entre la valoración de los costes indirectos y el importe de los costes directos de la obra, y k2 que corresponde a los costes imprevistos.

Estos costes se estipulan en 1%, 2% o 3% según se trate de una obra terrestre, fluvial o marítima. Por ello, el porcentaje de los costes indirectos imprevistos es de un 1%.

Se estipula como un máximo para el coeficiente K del 6% para una obra terrestre. Por lo tanto, con el objetivo de quedar del lado de la seguridad, para no calcular un presupuesto de ejecución material minorado, se estipula el coeficiente k1 el valor máximo de 5%.

De esta forma, se considera para el conjunto del proyecto, en todas las unidades de obra un coeficiente de costes indirectos del 6%.

APÉNDICE I: PRECIOS UNITARIOS.

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

Peatonalización Calle Santiago de Chile

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
PADO.1O	457,440	t	Arena de río	6,25	2.859,00
PBPC.1AAC	0,495	m3	Homirgón armado HA-20	66,21	32,77
PBPC.2aab	16,757	m3	Hormigón prefabricado HP-20/P/40/IIa	69,44	1.163,61
PBPL.1a	41,078	m3	Lechada de cemento	85,48	3.511,33
PBPM.1eacb	70,668	m3	Mortero de cemento 5cm de profundidad	45,94	3.246,49
PBRT.2d	369,968	t	Zahorra artificial	10,78	3.988,25
PBRT59a	1,625	m3	Tierra vegetal fertilizada	5,00	8,13
PBRW.1a	11,876	t	Filler	9,02	107,12
PBRW.2a	76,935	t	Árido de machaqueo 0-6mm	9,25	711,65
PBRW.2b	41,546	t	Árido de machaqueo 6-12mm	9,00	373,91
PBRW.2c	42,770	t	Árido de machaqueo 12-20mm	9,00	384,93
PBRW.2d	12,497	t	Árido de machaqueo 20-40mm	8,70	108,72
PCMM.2B	18,625	u	Cimentación con hormigón HM-20/P/I	80,50	1.499,31
PFHB.2B	1,000	u	Peana prefabricada de hormigón	60,88	60,88
PIEB.1b	72,250	m	Cable de cobre	0,68	49,13
PIEE.1ea	17,000	u	Columna de acero galvanizado	314,26	5.342,42
PIFA.1b	304,000	m	Tubo de fundición ductil de 100mm de diámetro	24,58	7.472,32
PIFA.7cbq	285,000	m	Tubería de PVC de 300 mm de diámetro	59,43	16.937,55
PIFA50aa	8,000	u	Válvula compuerta	48,47	387,76
PLLD.3A	17,000	u	Luminaria viaria LED	351,45	5.974,65
PMBB.1A	3,000	m	Tubo de PVC liso	5,25	15,75
PMTV.2A	17,000	u	Arqueta de propileno para toma de tierra	71,39	1.213,63
PMXX.2A	18,000	u	Material auxiliar	1,11	19,98
PPRH.3BB	0,462	u	Rejilla 40x20	20,79	9,60
PPTM.1B	17,000	u	Puente para comprobación de puesta a tierra.	44,48	756,16
PPTM.2B	180,000	kg	Pintura blanca termoplástica en caliente para marcas viales	0,95	171,00
PPTM.3A	54,000	m2	Pintura de color termoplástica en caliente para marcas viales	1,34	72,36
PPVM.1A	4,680	kg	Microesferas de vidrio	0,82	3,84
PSMM.1B	5,610	u	Saco de sales minerales para la mejora de la conductividad	3,38	18,96
PTAA.2A	8,000	u	Aspersor	20,76	166,08
PTPA.1A	8,000	u	Collarín de toma de carga	1,35	10,80
PTRB.2B	8,000		Tubería con dos codos articulados en sus extremos	2,70	21,60
PTTE.1A	34,000	u	Electrodo para la red de toma de tierra cobreado	15,43	524,62
PTTP.2A	1,000	u	Caja de protección	395,64	395,64
PTVC.1A	12,000	m	Tubería de PVC de 300mm de diámetro	26,89	322,68
PUSM10a	8,000	u	Banco de madera y fundición	198,33	1.586,64
PUSS.12C	2,000	u	Módulo de señalización urbana	145,64	291,28
PUSS.2ea	9,000	u	Señal cuadrada pintada	25,79	232,11
PUSS.4ba	4,000	u	Señal circular puntada	100,77	403,08
PUSS16bb	34,500	u	Poste de acero galvanizado	10,76	371,22
PUVB.1A	28,800	m2	Baldosa hidráulica de botones 20x20	6,50	187,20
PUVC.2d	375,000	m	Bordillo recto de hormigón prefabricado	3,97	1.488,75
PUVL.1A	11,200	m2	Baldosa hidráulica a rayas 20x20	6,21	69,55
PUVM33c	7,673	t	Betún asfáltico B50/70	415,09	3.185,15
PUVP.1a	2.698,520	m2	Loseta prefabricada de hormigón 20x20	4,58	12.359,22
PVOC.7ad	13,000	u	Lagestroemia indica sp.	40,00	520,00
PWCC.2B	17,000	u	Caja de conexión y protección con fusibles	5,80	98,60
TOTAL					78.735,44

LISTADO DE MAQUINARIA VALORADO (Pres)

Peatonalización Calle Santiago de Chile

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
MBRR.2BB	0,960	h	Bandeja vibrante	4,76	4,57
MCCC.1C	61,617	t	Cemento CEM II/A-P 32,5	76,84	4.734,65
MCHC.2A	410,780	m3	Hormigón HM-15/P/20/IIa	60,55	24.872,73
MMBL.1B	0,780	h	Barredora y aspiradora de polvo.	26,86	20,95
MMCG.1B	1,500	h	Pala cargadora	51,09	76,64
MMHC.1C	205,390	h	Hormigonera	4,56	936,58
MMLG.1B	25,600	h	Camión con grúa	41,47	1.061,63
MMMD.2aa	40,105	h	Martillo rompedor hidráulico	7,19	288,35
MMMT.1af	23,962	h	Retroexcavadora de orugas	82,12	1.967,76
MMMT.1bc	76,679	h	Retrocargadora de neumáticos	36,06	2.765,03
MMMT.4aa	2,375	h	Cargadora de orugas	68,64	163,03
MMMT.4ba	39,105	h	Excavadora hidráulica	42,00	1.642,41
MMMT.8a	6,395	h	Motoniveladora	46,88	299,77
MMMT.9a	2,375	h	Extendedora	83,20	197,61
MMMT.9b	2,375	h	Barredora	18,03	42,82
MMMT14a	7,247	h	Rodillo vibrador	22,72	164,65
MMMT23a	2,375	h	Compactador de ruedas múltiples autopropulsado	54,88	130,35
MMMW43a	2,375	h	Equipo de inyección de cemento	400,50	951,23
MMMW48a	18,780	h	Fresadora 297 kW	149,26	2.803,10
MMPD.2B	1,560	h	Máquina para pintar bandas	37,70	58,81
MMTG.1d	123,716	h	Camión dúmper	25,96	3.211,66
MMTG.2b	14,068	h	Cabeza tractora con bañera	36,06	507,29
MMTG.4a	2,284	h	Camión cisterna	32,75	74,79
MPBB.2A	0,780	h	Minicargadores	34,73	27,09
MSAA.1A	49,294	m3	Agua	0,63	31,05
TOTAL					47.034,56

LISTADO DE MANO DE OBRA VALORADO (Pres)

Peatonalización Calle Santiago de Chile

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
MOOA.1A	940,934	h	Oficial 1ª	16,29	15.327,81
MOOI.1a	14,550	h	Oficial 1ª electricista	17,82	259,28
MOOI.1d	11,550	h	Peón electricista	17,28	199,58
MOOJ.1a	1,040	h	Oficial jardinero	17,17	17,86
MOOJ.1c	1,040	h	Auxiliar jardinero	15,76	16,39
MOOP.1A	1.449,727	h	Peón ordinario	15,17	21.992,35
TOTAL					37.813,28

APÉNDICE II: CUADRO DE DESCOMPUESTOS.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Peatonalización Calle Santiago de Chile

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 01 TRABAJOS PREVIOS						
SUBCAPÍTULO 01.01 FIRMES Y PAVIMENTOS						
01.01.01	m2		DEMOLICIÓN DE ACERAS Y BORDILLOS			
MOOA.1A	0,010	h	Oficial 1ª	16,29	0,16	
MOOP.1A	0,030	h	Peón ordinario	15,17	0,46	
MMMD.2aa	0,030	h	Martillo rompedor hidráulico	7,19	0,22	
MMMT.4ba	0,030	h	Excavadora hidráulica	42,00	1,26	
MMTG.1d	0,024	h	Camión dúmper	25,96	0,62	
MMMT.1bc	0,020	h	Retrocargadora de neumáticos	36,06	0,72	
Suma la partida						3,44
Costes indirectos					6,00%	0,21
TOTAL PARTIDA						3,65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

01.01.02	m2		FRESADO DE PAVIMENTO BITUMINOSO O HORMIGÓN EXISTENTE			
MOOA.1A	0,010	h	Oficial 1ª	16,29	0,16	
MOOP.1A	0,020	h	Peón ordinario	15,17	0,30	
MMMW48a	0,010	h	Fresadora 297 kW	149,26	1,49	
MMTG.1d	0,024	h	Camión dúmper	25,96	0,62	
MMMT.1bc	0,020	h	Retrocargadora de neumáticos	36,06	0,72	
Suma la partida						3,29
Costes indirectos					6,00%	0,20
TOTAL PARTIDA						3,49

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 01.02 RETIRADA DE ELEMENTOS Y MOBILIARIO URBANO						
01.02.01	u		RETIRADA DE POSTES DE ILUMINACIÓN.			
MOOA.1A	0,700	h	Oficial 1ª	16,29	11,40	
MOOP.1A	0,700	h	Peón ordinario	15,17	10,62	
MOOI.1a	0,250	h	Oficial 1ª electricista	17,82	4,46	
MMMD.2aa	0,100	h	Martillo rompedor hidráulico	7,19	0,72	
MMLG.1B	0,400	h	Camión con grúa	41,47	16,59	
Suma la partida						43,79
Costes indirectos					6,00%	2,63
TOTAL PARTIDA						46,42

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

01.02.02	u		RETIRADA DE SEÑALES Y CARTELES			
MOOP.1A	0,300	h	Peón ordinario	15,17	4,55	
MMLG.1B	0,200	h	Camión con grúa	41,47	8,29	
Suma la partida						12,84
Costes indirectos					6,00%	0,77
TOTAL PARTIDA						13,61

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

01.02.03	m3		RETIRADA DE TIERRA VEGETAL			
MOOP.1A	0,050	h	Peón ordinario	15,17	0,76	
MMCG.1B	0,050	h	Pala cargadora	51,09	2,55	
MMTG.1d	0,050	h	Camión dúmper	25,96	1,30	
Suma la partida						4,61
Costes indirectos					6,00%	0,28
TOTAL PARTIDA						4,89

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Peatonalización Calle Santiago de Chile

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 02 MOVIMIENTOS DE TIERRAS						
02.01		m3	EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS			
MOOP.1A	0,020	h	Peón ordinario	15,17	0,30	
MMMT.1bc	0,060	h	Retrocargadora de neumáticos	36,06	2,16	
MMTG.1d	0,080	h	Camión dúmper	25,96	2,08	
Suma la partida						4,54
Costes indirectos					6,00%	0,27
TOTAL PARTIDA						4,81

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

02.02		m3	EXCAVACIÓN MECÁNICA			
MOOP.1A	0,020	h	Peón ordinario	15,17	0,30	
MMMT.1af	0,035	h	Retroexcavadora de orugas	82,12	2,87	
MMTG.1d	0,035	h	Camión dúmper	25,96	0,91	
Suma la partida						4,08
Costes indirectos					6,00%	0,24
TOTAL PARTIDA						4,32

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Peatonalización Calle Santiago de Chile

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 03 FIRMES Y PAVIMENTOS						
03.01	m3		HORMIGÓN DE NIVELACIÓN			
MOOP.1A	1,000	h	Peón ordinario	15,17	15,17	
MMHC.1C	0,500	h	Hormigonera	4,56	2,28	
MCHC.2A	1,000	m3	Hormigón HM-15/P/20/IIa	60,55	60,55	
MCCC.1C	0,150	t	Cemento CEM II/A-P 32,5	76,84	11,53	
MSAA.1A	0,120	m3	Agua	0,63	0,08	
Suma la partida						89,61
Costes indirectos					6,00%	5,38
TOTAL PARTIDA						94,99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

03.02	t		MBC AC22 BASE G			
MOOA.1A	0,070	h	Oficial 1ª	16,29	1,14	
MOOP.1A	0,060	h	Peón ordinario	15,17	0,91	
PUVM33c	0,037	t	Betún asfáltico B50/70	415,09	15,36	
PBRW.2a	0,380	t	Árido de machaqueo 0-6mm	9,25	3,52	
PBRW.2b	0,200	t	Árido de machaqueo 6-12mm	9,00	1,80	
PBRW.2c	0,314	t	Árido de machaqueo 12-20mm	9,00	2,83	
PBRW.2d	0,057	t	Árido de machaqueo 20-40mm	8,70	0,50	
PBRW.1a	0,065	t	Filler	9,02	0,59	
MMMT.4aa	0,013	h	Cargadora de orugas	68,64	0,89	
MMM43a	0,013	h	Equipo de inyección de cemento	400,50	5,21	
MMMT.9a	0,013	h	Extendedora	83,20	1,08	
MMMT.9b	0,013	h	Barredora	18,03	0,23	
MMMT14a	0,013	h	Rodillo vibrador	22,72	0,30	
MMMT23a	0,013	h	Compactador de ruedas múltiples autopropulsado	54,88	0,71	
MMTG.2b	0,077	h	Cabeza tractora con bañera	36,06	2,78	
Suma la partida						37,85
Costes indirectos					6,00%	2,27
TOTAL PARTIDA						40,12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con DOCE CÉNTIMOS

03.03	t		MBC AC22 BIN S			
MOOA.1A	0,070	h	Oficial 1ª	16,29	1,14	
MOOP.1A	0,060	h	Peón ordinario	15,17	0,91	
PUVM33c	0,045	t	Betún asfáltico B50/70	415,09	18,68	
PBRW.2a	0,409	t	Árido de machaqueo 0-6mm	9,25	3,78	
PBRW.2b	0,228	t	Árido de machaqueo 6-12mm	9,00	2,05	
PBRW.2c	0,181	t	Árido de machaqueo 12-20mm	9,00	1,63	
PBRW.2d	0,133	t	Árido de machaqueo 20-40mm	8,70	1,16	
PBRW.1a	0,065	t	Filler	9,02	0,59	
MMMT.4aa	0,013	h	Cargadora de orugas	68,64	0,89	
MMM43a	0,013	h	Equipo de inyección de cemento	400,50	5,21	
MMMT.9a	0,013	h	Extendedora	83,20	1,08	
MMMT.9b	0,013	h	Barredora	18,03	0,23	
MMMT14a	0,013	h	Rodillo vibrador	22,72	0,30	
MMMT23a	0,013	h	Compactador de ruedas múltiples autopropulsado	54,88	0,71	
MMTG.2b	0,077	h	Cabeza tractora con bañera	36,06	2,78	
Suma la partida						41,14
Costes indirectos					6,00%	2,47
TOTAL PARTIDA						43,61

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Peatonalización Calle Santiago de Chile

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.04	t		MBC AC16 SURF D			
MOOA.1A	0,070	h	Oficial 1ª	16,29	1,14	
MOOP.1A	0,060	h	Peón ordinario	15,17	0,91	
PUVM33c	0,050	t	Betún asfáltico B50/70	415,09	20,75	
PBRW.2a	0,542	t	Árido de machaqueo 0-6mm	9,25	5,01	
PBRW.2b	0,295	t	Árido de machaqueo 6-12mm	9,00	2,66	
PBRW.2c	0,114	t	Árido de machaqueo 12-20mm	9,00	1,03	
PBRW.1a	0,065	t	Filler	9,02	0,59	
MMMT.4aa	0,013	h	Cargadora de orugas	68,64	0,89	
MMM43a	0,013	h	Equipo de inyección de cemento	400,50	5,21	
MMMT.9a	0,013	h	Extendedora	83,20	1,08	
MMMT.9b	0,013	h	Barredora	18,03	0,23	
MMMT14a	0,013	h	Rodillo vibrador	22,72	0,30	
MMMT23a	0,013	h	Compactador de ruedas múltiples autopropulsado	54,88	0,71	
MMTG.2b	0,077	h	Cabeza tractora con bañera	36,06	2,78	
Suma la partida						43,29
Costes indirectos					6,00%	2,60
TOTAL PARTIDA						45,89

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

03.05	m2		PAVIMENTO DE LOSETA PREFABRICADA DE HORMIGÓN			
MOOP.1A	0,250	h	Peón ordinario	15,17	3,79	
MOOA.1A	0,250	h	Oficial 1ª	16,29	4,07	
PUVP.1a	1,000	m2	Loseta prefabricada de hormigón 20x20	4,58	4,58	
PBPM.1eacb	0,025	m3	Mortero de cemento 5cm de profundidad	45,94	1,15	
PBPL.1a	0,015	m3	Lechada de cemento	85,48	1,28	
Suma la partida						14,87
Costes indirectos					6,00%	0,89
TOTAL PARTIDA						15,76

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

03.06	m2		PAVIMENTO DE BALDOSA HIDRÁULICA ABOTONADA DE PASO DE PEATÓN			
MOOP.1A	0,250	h	Peón ordinario	15,17	3,79	
MOOA.1A	0,250	h	Oficial 1ª	16,29	4,07	
PUVB.1A	1,000	m2	Baldosa hidráulica de botones 20x20	6,50	6,50	
PBPM.1eacb	0,025	m3	Mortero de cemento 5cm de profundidad	45,94	1,15	
PBPL.1a	0,015	m3	Lechada de cemento	85,48	1,28	
Suma la partida						16,79
Costes indirectos					6,00%	1,01
TOTAL PARTIDA						17,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

03.07	m2		PAVIMENTO DE BALDOSA HIDRÁULICA DIRECCIONAL DE PASO DE PEATÓN			
MOOP.1A	0,250	h	Peón ordinario	15,17	3,79	
MOOA.1A	0,250	h	Oficial 1ª	16,29	4,07	
PUVL.1A	1,000	m2	Baldosa hidráulica a rayas 20x20	6,21	6,21	
PBPM.1eacb	0,025	m3	Mortero de cemento 5cm de profundidad	45,94	1,15	
PBPL.1a	0,015	m3	Lechada de cemento	85,48	1,28	
Suma la partida						16,50
Costes indirectos					6,00%	0,99
TOTAL PARTIDA						17,49

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Peatonalización Calle Santiago de Chile

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.08		m	BORDILLO DE HORMIGÓN PREFABRICADO			
MOOP.1A	0,190	h	Peón ordinario	15,17	2,88	
MOOA.1A	0,190	h	Oficial 1ª	16,29	3,10	
PUVC.2d	1,000	m	Bordillo recto de hormigón prefabricado	3,97	3,97	
PBPM.1eacb	0,005	m3	Mortero de cemento 5cm de profundidad	45,94	0,23	
PBPC.2aab	0,043	m3	Hormigón prefabricado HP-20/P/40/IIa	69,44	2,99	
Suma la partida						13,17
Costes indirectos					6,00%	0,79
TOTAL PARTIDA						13,96

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

03.09		m3	BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL			
MOOP.1A	0,042	h	Peón ordinario	15,17	0,64	
PBRT.2d	2,430	t	Zahorra artificial	10,78	26,20	
MMMT.8a	0,042	h	Motoniveladora	46,88	1,97	
MMMT14a	0,032	h	Rodillo vibrador	22,72	0,73	
MMTG.4a	0,015	h	Camión cisterna	32,75	0,49	
MMTG.1d	0,030	h	Camión dúmper	25,96	0,78	
Suma la partida						30,81
Costes indirectos					6,00%	1,85
TOTAL PARTIDA						32,66

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Peatonalización Calle Santiago de Chile

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 04 DRENAJE						
04.01		u	Sumidero de fundicion 40x20			
MOOA.1A	2,200	h	Oficial 1ª	16,29	35,84	
MOOP.1A	1,100	h	Peón ordinario	15,17	16,69	
PBPM.1eacb	0,030	m3	Mortero de cemento 5cm de profundidad	45,94	1,38	
PBPC.1AAC	0,045	m3	Homirgón armado HA-20	66,21	2,98	
PPRH.3BB	0,042	u	Rejilla 40x20	20,79	0,87	
Suma la partida						57,76
Costes indirectos					6,00%	3,47
TOTAL PARTIDA						61,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

04.02		u	Colector de aguas pluviales D=300mm			
MOOA.1A	0,080	h	Oficial 1ª	16,29	1,30	
MOOP.1A	0,080	h	Peón ordinario	15,17	1,21	
MBRR.2BB	0,080	h	Bandeja vibrante	4,76	0,38	
PTVC.1A	1,000	m	Tubería de PVC de 300mm de diámetro	26,89	26,89	
PADO.1O	0,120	t	Arena de río	6,25	0,75	
Suma la partida						30,53
Costes indirectos					6,00%	1,83
TOTAL PARTIDA						32,36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

04.03		m	Tuberías PVC D=300mm			
MOOA.1A	0,050	h	Oficial 1ª	16,29	0,81	
MOOP.1A	0,050	h	Peón ordinario	15,17	0,76	
PIFA.7cbq	1,000	m	Tubería de PVC de 300 mm de diámetro	59,43	59,43	
PADO.1O	0,480	t	Arena de río	6,25	3,00	
Suma la partida						64,00
Costes indirectos					6,00%	3,84
TOTAL PARTIDA						67,84

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Peatonalización Calle Santiago de Chile

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 05 ABASTECIMIENTO						
05.01		m	Tuberías de fundición de 100mm de diámetro			
PIFA.1b	1,000	m	Tubo de fundición ductil de 100mm de diámetro	24,58	24,58	
MOOA.1A	0,270	h	Oficial 1ª	16,29	4,40	
MOOP.1A	0,270	h	Peón ordinario	15,17	4,10	
PADO.1O	1,050	t	Arena de río	6,25	6,56	
Suma la partida						39,64
Costes indirectos					6,00%	2,38
TOTAL PARTIDA						42,02

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con DOS CÉNTIMOS

05.02		u	Boca de riego/hidrante			
MOOA.1A	0,150	h	Oficial 1ª	16,29	2,44	
PTAA.2A	1,000	u	Aspersor	20,76	20,76	
PTPA.1A	1,000	u	Collarín de toma de carga	1,35	1,35	
PTRB.2B	1,000		Tubería con dos codos articulados en sus extremos	2,70	2,70	
Suma la partida						27,25
Costes indirectos					6,00%	1,64
TOTAL PARTIDA						28,89

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

05.03		u	Valvula de compuerta			
MOOP.1A	0,150	h	Peón ordinario	15,17	2,28	
MOOA.1A	0,150	h	Oficial 1ª	16,29	2,44	
PIFA50aa	1,000	u	Válvula compuerta	48,47	48,47	
Suma la partida						53,19
Costes indirectos					6,00%	3,19
TOTAL PARTIDA						56,38

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

Peatonalización Calle Santiago de Chile

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Peatonalización Calle Santiago de Chile

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 07. SEÑALIZACIÓN						
07.01	m2		MARCA VIAL REFLECTANTE, TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE			
MOOP.1A	0,020	h	Peón ordinario	15,17	0,30	
MOOA.1A	0,020	h	Oficial 1ª	16,29	0,33	
MMPD.2B	0,020	h	Máquina para pintar bandas	37,70	0,75	
MMBL.1B	0,010	h	Barredora y aspiradora de polvo.	26,86	0,27	
MPBB.2A	0,010	h	Minicargadores	34,73	0,35	
PPVM.1A	0,060	kg	Microesferas de vidrio	0,82	0,05	
PPTM.2B	3,000	kg	Pintura blanca termoplástica en caliente para marcas viales	0,95	2,85	
Suma la partida						4,90
Costes indirectos					6,00%	0,29
TOTAL PARTIDA						5,19

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

07.02	m2		MARCA VIAL REFLECTANTE, TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE: PASO PEATÓN			
MOOP.1A	0,020	h	Peón ordinario	15,17	0,30	
MOOA.1A	0,020	h	Oficial 1ª	16,29	0,33	
MMPD.2B	0,020	h	Máquina para pintar bandas	37,70	0,75	
MMBL.1B	0,010	h	Barredora y aspiradora de polvo.	26,86	0,27	
MPBB.2A	0,010	h	Minicargadores	34,73	0,35	
PPVM.1A	0,060	kg	Microesferas de vidrio	0,82	0,05	
PPTM.3A	3,000	m2	Pintura de color termoplástica en caliente para marcas viales	1,34	4,02	
Suma la partida						6,07
Costes indirectos					6,00%	0,36
TOTAL PARTIDA						6,43

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

07.03	u		SEÑAL CIRCULAR Y RETRORREFLEXIVA			
MOOP.1A	2,000	h	Peón ordinario	15,17	30,34	
PUSS.4ba	1,000	u	Señal circular puntada	100,77	100,77	
PUSS16bb	3,000	u	Poste de acero galvanizado	10,76	32,28	
02.01	0,125	m3	EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS	4,54	0,57	
PCMM.2B	0,125	u	Cimentación con hormigón HM-20/P/I	80,50	10,06	
Suma la partida						174,02
Costes indirectos					6,00%	10,44
TOTAL PARTIDA						184,46

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

07.04	u		SEÑAL CUADRADA Y RETORREFLEXIVA			
MOOP.1A	2,000	h	Peón ordinario	15,17	30,34	
PUSS.2ea	1,000	u	Señal cuadrada pintada	25,79	25,79	
PUSS16bb	2,500	u	Poste de acero galvanizado	10,76	26,90	
02.01	0,125	m3	EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS	4,54	0,57	
PCMM.2B	0,125	u	Cimentación con hormigón HM-20/P/I	80,50	10,06	
Suma la partida						93,66
Costes indirectos					6,00%	5,62
TOTAL PARTIDA						99,28

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y NUEVE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

07.05	u		MÓDULO DE SEÑALIZACIÓN URBANA			
MOOP.1A	1,000	h	Peón ordinario	15,17	15,17	
PUSS.12C	1,000	u	Módulo de señalización urbana	145,64	145,64	
Suma la partida						160,81
Costes indirectos					6,00%	9,65
TOTAL PARTIDA						170,46

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Peatonalización Calle Santiago de Chile

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 08. MOBILIARIO URBANO						
08.01		u	BANCO			
MOOA.1A	1,000	h	Oficial 1ª	16,29	16,29	
MOOP.1A	1,000	h	Peón ordinario	15,17	15,17	
PUSM10a	1,000	u	Banco de madera y fundición	198,33	198,33	
PBPC.2aab	0,079	m3	Hormigón prefabricado HP-20/P/40/IIa	69,44	5,49	
Suma la partida						235,28
Costes indirectos					6,00%	14,12
TOTAL PARTIDA						249,40

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

08.02		u	JARDINERÍA			
MOOJ.1c	0,080	h	Auxiliar jardinero	15,76	1,26	
MOOJ.1a	0,080	h	Oficial jardinero	17,17	1,37	
PVOC.7ad	1,000	u	Lagestroemia indica sp.	40,00	40,00	
PBRT59a	0,125	m3	Tierra vegetal fertilizada	5,00	0,63	
Suma la partida						43,26
Costes indirectos					6,00%	2,60
TOTAL PARTIDA						45,86

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Peatonalización Calle Santiago de Chile

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 09. VARIOS						
09.01		PA	PA ABONO ÍNTEGRO LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN			
10.01.01	1,000		Sin descomposición	3.000,00	3.000,00	
				Suma la partida		3.000,00
				Costes indirectos	6,00%	180,00
				TOTAL PARTIDA		3.180,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CIENTO OCHENTA EUROS



ANEJO Nº22: FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.



ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN.	3
2. PROCEDIMIENTO.	3
3. FÓRMULA PROPUESTA.	3



1. INTRODUCCIÓN.

El objeto del presente anejo es dar cumplimiento a lo dispuesto en el Decreto 1359/2011, por el que se aprueba el cuadro de fórmulas tipo generales de obras con el estado y organismos autónomos, así como su complemento, el Real Decreto 2167/81, donde se indica que se ha de proponer una fórmula de revisión de precios tipo, incluida en el mismo, que reconoce una variación en los precios contratados de una obra, motivada por las subidas producidas en los precios de los materiales básicos y la energía.

Cabe mencionar, que en el supuesto de que la obra se ejecutase en el tiempo proyectado, al ser menor de un año, solo se aplicará a partir de 13 meses. Al margen de esta puntualización se desarrolla a continuación la fórmula a utilizar en caso de que dicho plazo se prolongue.

2. PROCEDIMIENTO.

Para su correcta determinación se seguirán el Real Decreto 1359/2011, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas y la Orden HAP/1292/2013, por la que se establecen las reglas de determinación de los índices que intervienen en las fórmulas de revisión de precios de los contratos públicos.

El procedimiento que se sigue es el propuesto por la orden circular para el caso de las obras de la dirección general de carreteras, que es el siguiente:

- Se determinan los tantos por uno sobre el presupuesto total que representan cada una de las clases de obra que aparecen en la orden circular.
- Se asignan a cada clase de obra los coeficientes de la fórmula polinómica general que se indican en la Orden Circular 21/2012 sobre propuesta y revisión de fórmulas polinómicas de revisión de precios en los proyectos de obras de la dirección general de carreteras.
- Se ponderan estos coeficientes con los tantos por uno de cada clase de obra y se suman, obteniéndose así los coeficientes polinómicos globales.
- Se comparan estos coeficientes con los de las fórmulas tipo y se elige aquella en la cual todos los coeficientes novarían más de seis centésimas con respecto a los obtenidos. Aquella fórmula que cumpla en este requisito será la elegida como fórmula de revisión de precios a aplicar en el proyecto.

3. FÓRMULA PROPUESTA.

Para conseguir la fórmula adecuada de revisión de precios se ha procedido a la selección de la fórmula tipo más adecuada de las propuestas en el Decreto 1359/2011. De entre ellas la que mejor se ajusta a las características es la siguiente:

FÓRMULA 382. Urbanización y viales en entornos urbanos:

$$Kt = 0'03Bt/Bo + 0'12Ct/Co + 0'02Et/Eo + 0'08Ft/Fo + 0'09Mt7Mo + 0'03Ot/Oo + 0'03Pt/Po + 0'14Rt/Ro + 0'12St/So + 0'01Tt/To + 0'01Ut/Uo + 0'32$$

Donde:

- Kt: coeficiente total de revisión.
- B: índice de coste de materiales bituminosos.
- C: índice de coste del cemento.
- E: índice de coste de la energía.
- F: índice de coste de focos y luminarias.
- M: índice de coste de la madera.
- O: índice de coste de plantas.
- P: índice de coste de productos plásticos.
- R: índice de coste de áridos y rocas.
- S: índice de coste de materiales siderúrgicos o acero.
- T: índice de coste de materiales electrónicos.
- U: índice de coste de cobre.
- t: índice en el mes de ejecución de los trabajos.
- o: índice en la fecha de licitación.



ANEJO Nº23: PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.

ÍNDICE

1.INTRODUCCIÓN.....	3
2.PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....	3
3.PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA.....	3
4.PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.....	3

1. INTRODUCCIÓN.

En este anejo se recoge un resumen del presupuesto del presente proyecto. Se destaca que en el “Documento nº4 – Presupuesto”, se recoge el desarrollo completo de dicho presupuesto, así como su justificación.

2. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.

El importe del Presupuesto de Ejecución Material (PEM) asciende a la cantidad expresada de DOSCIENTOS TREINTA Y TRES MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y SEIS CON DIECISÉIS EUROS (233.856´16 €).

3. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA.

El importe de Presupuesto Base de Licitación sin IVA asciende a la cantidad expresada de DOSCIENTOS SETENTA Y OCHO MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y OCHO CON OCHENTA Y TRES EUROS (278.288´83 €).

4. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.

Finalmente, aplicado un 21% de IVA al anterior presupuesto se obtiene el Presupuesto Base de Licitación. De este modo, este presupuesto es de TRESCIENTOS TREINTA Y SEIS MIL SETECIENTOS VEINTINUEVA CON 48 EUROS (336.729´48 €).

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Peatonalización Calle Santiago de Chile

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	TRABAJOS PREVIOS	12.235,93	5,23
02	MOVIMIENTOS DE TIERRAS	3.991,75	1,71
03	FIRMES Y PAVIMENTOS	100.196,73	42,85
04	DRENAJE	20.396,25	8,72
05	ABASTECIMIENTO	13.456,24	5,75
06	ILUMINACIÓN	18.097,86	7,74
07	SEÑALIZACIÓN	2.399,42	1,03
08	MOBILIARIO URBANO	2.591,38	1,11
09	VARIOS	3.180,00	1,36
10	GESTIÓN DE RESIDUOS	36.749,66	15,71
11	SEGURIDAD Y SALUD	20.560,94	8,79

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		233.856,16
13,00 % Gastos generales	30.401,30	
6,00 % Beneficio industrial	14.031,37	
SUMA DE G.G. y B.I.		44.432,67
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA		278.288,83
21,00 % I.V.A.		58.440,65
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		336.729,48

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y SEIS MIL SETECIENTOS VEINTINUEVA EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Santiago de Compostela, a 25 de mayo de 2018.

El redactor del proyecto

En Santiago de Compostela, a mayo de 2019.

El autor del proyecto,

Brais Heredia Blanco.



ANEJO Nº24: REPORTAJE FOTOGRÁFICO.



ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN.	3
2. REPORTAJE FOTOGRÁFICO.....	3

1. INTRODUCCIÓN.

El presente anejo tiene como finalidad la presentación de diferentes imágenes que ilustren la zona objeto del proyecto. De este modo, a través de imágenes se intenta facilitar la comprensión de la problemática existente y sus condiciones actuales.

2. REPORTAJE FOTOGRÁFICO.



Plaza de Vigo



Calle Santiago de Chile desde Plaza de Vigo



Rúa Nova de Abaixo.